

ANALYSE QUANTITATIVE ET QUALITATIVE  
DES PONTES NATURELLES DE BAR  
(*DICENTRARCHUS LABRAX*) EN CAPTIVITE.

par

N. DEVAUCHELLE-COSSEC

## RAPPORT DE STAGE

DU D.E.A D'OCEANOGRAPHIE BIOLOGIE (BREST)

Ce stage a été effectué au C.O.B(Centre Océanologique de Bretagne), sous la direction de Monsieur M.GIRIN, que je remercie pour ses conseils avisés, et avec l'aide de A.LE ROUX et A.SALAUN, qui ont assuré la continuité des prélèvements lors de mes absences.

# P L A N

- I INTRODUCTION
  
- II MATERIEL ET METHODES
  - II. 1 Les reproducteurs
  - II. 2 Récupérateurs et incubateurs
  - II. 3 Prélèvements en vue des mesures
    - quantitatives
    - qualitatives
  
- III EXPERIENCES PRELIMINAIRES
  - III. 1 Variation de la taille et du taux de viabilité au cours de l'incubation
  - III. 2 Effet de la densité sur le taux d'éclosion dans les petits incubateurs
  
- IV RESULTATS DE 1976
  - BAC de 48 m<sup>3</sup> INTERIEUR ( 48 I )
  - BAC de 48 m<sup>3</sup> EXTERIEUR ( 48 E )
  - BAC de 20 m<sup>3</sup> EXTERIEUR ( 20 E )
  - BAC de 20 m<sup>3</sup> EXTERIEUR ( jeunes géniteurs )
  
- V INFORMATIONS ANTERIEURES ( 1974 et 1975 )
  
- VI INTERPRETATION
  - VI. 1 Période de ponte et date moyenne
  - VI. 2 Nombre d'oeufs pondus
  - VI. 3 Taille des oeufs
  - VI. 4 Taux de viabilité et d'éclosion
  
- VII ESSAIS DE MENSURATION DES LARVES
  
- VIII CONCLUSION GENERALE

## I INTRODUCTION .

Le BAR est un poisson très apprécié, de valeur marchande élevée, comme la DAURADE (*Sparus aurata*), le ROUGET BARBET (*Mullus barbatus*), le TURBOT (*Scophthalmus maximus*), la SOLE (*Solea solea*) . Il a fait l'objet de nombreuses tentatives d'élevage.

La connaissance approfondie de la biologie des poissons a favorisé le départ de travaux centrés essentiellement sur l'obtention de bons taux de survie et de croissance dans l'élevage des larves.

Pour travailler à ces problèmes dans de bonnes conditions, il serait souhaitable de disposer d'un approvisionnement régulier en oeufs de bonne qualité, et de bien maîtriser leur incubation. Or la ponte est naturellement saisonnière et limite les approvisionnements possibles à une période de l'ordre de 2 mois par an, tandis que la qualité des oeufs obtenus ne fait en règle générale l'objet d'aucun contrôle.

Pourtant, c'est dès avant l'éclosion qu'il serait intéressant de cerner la valeur d'une ponte par des mesures rapides de paramètres quantitatifs ou qualitatifs. Les personnes chargées de l'élevage larvaire pourraient dans ces conditions choisir les lots d'oeufs susceptibles de donner les meilleurs résultats.

Les résultats des élevages réalisés en 1976 ne sont pas encore dépouillés à l'heure actuelle; cette étude se limite donc à voir dans quelles conditions varient les paramètres mesurés sur les oeufs.

II. 1 Les reproducteurs.

Nous disposons de cinq lots de Bars classés dans le tableau n° 1. Quelques renseignements supplémentaires sont à noter :

- le nombre d'animaux n'est pas détaillé en nombre de mâles et de femelles, en ce qui concerne les trois principaux lots étudiés, c'est-à-dire 20 m<sup>3</sup> extérieur, 48 m<sup>3</sup> extérieur et 48 m<sup>3</sup> intérieur. Lorsqu'ils sont jeunes ou en période de repos sexuel il est impossible de les distinguer. Peu avant la ponte, les femelles ont l'abdomen rebondi, mais s'assurer de leur nombre à ce moment-là signifie les capturer : un tel stress perturbe dans tous les cas la ponte. Il manque là un élément très intéressant pour l'interprétation des résultats.
- la nourriture, qu'elle soit composée ou naturelle, est distribuée ad libitum à la même fréquence dans les bassins, soit :
  - . 3 fois par semaine en été (repos sexuel)
  - . 2 fois par semaine en hiver (activité sexuelle)
- dans ces bassins à fond de sable, le renouvellement de l'eau est assuré à raison de :
  - . 2 m<sup>3</sup> / heure pour les bassins de 20 m<sup>3</sup>
  - . 4 m<sup>3</sup> / heure pour les bassins de 48 m<sup>3</sup>
- dans le bassin de 48 m<sup>3</sup> intérieur, le décalage par rapport aux conditions naturelles fut de un mois environ pendant la saison 1975 et de deux mois en 1976.
- dans le bassin de 20 m<sup>3</sup> extérieur, nous n'avons pas d'indication d'âge. Le poids des animaux varie de 2,5 à 6 Kgs.

II. 2 Récupérateurs et incubateurs

Les bars pondent de préférence tôt le matin. Leurs oeufs, qui sont pelagiques, s'écoulent par le trop-plein vers un récupérateur constitué d'un fond conique plein et de parois en toile à plancton de 250 µ par où s'échappe l'eau.

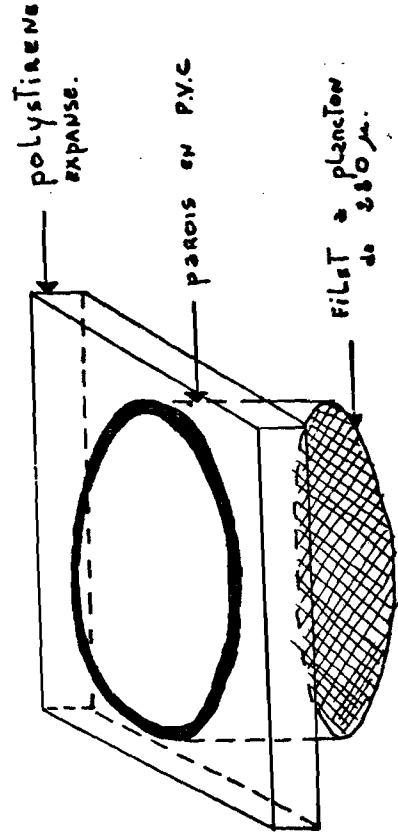
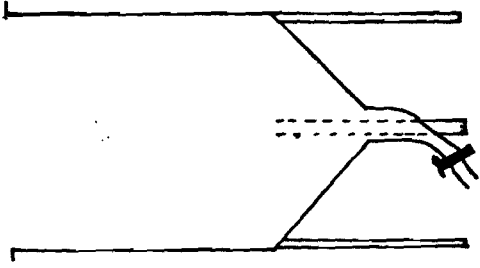
Le récupérateur est installé dans un petit réservoir fixe dont le trop-plein maintient un niveau d'eau constant.

Ils sont relevés matin et soir après obturation de l'arrivée d'eau au moyen d'un bouchon en caoutchouc fixé au bout d'une tige. Les oeufs se trouvent concentrés dans la partie inférieure conique. Nous introduisons alors le récupérateur dans une jarre d'altuglass remplie d'eau de mer : son contenu s'y déverse. Il est important d'éviter toute chute en fontaine généralement catastrophique.

N° LOT	TAILLE DU BASSIN (m <sup>3</sup> )	CONDITIONS	PROVENANCE	STOCKES DEPUIS	AGE (Années) POIDS	NOMBRE	ASSOCIES A	NOURRITURE
A	20 m <sup>3</sup> H : 1 m Ø : 5 m	Température et photopériode extérieures	Atlantique Raz de Sein	Automne 1972	2,5 kg à 6 kg	22-26	Bars seulement	Naturelle : (poissons), 2-3 fois / semaine frais, congelé.
B	48 m <sup>3</sup> 6m x 4m x 2m	Température et photopériode extérieures	Atlantique + Méditerranée	Automne 1974 Expérience de grossissement 200 → 500 g		25-30	Turbots et Daurades	Naturelle
C	48 m <sup>3</sup> 6m x 4m x 2m	Température et photopériode contrôlées (commande manuelle)	Méditerranée	Automne 1973 Résidus d'expérience de nutrition reçus: 300-500g		30-35	Turbots et Daurades	Aliment composé 2 à 3 fois / semaine
D	20 m <sup>3</sup> H : 1 m Ø : 5 m	Température et photopériode extérieures	Camargue (en majorité) + quelques uns de Dinan	1976	3 et 4 ans	15 ♂ + 15 ♀	Bars seulement	Aliment composé
E	20 m <sup>3</sup> H : 1 m Ø : 5 m	Température et photopériode extérieures	Camargue (en majorité) + quelques uns de Dinan	1976	3 ou 4 ans	15 ♂ + 15 ♀	Bars seulement	Aliment composé

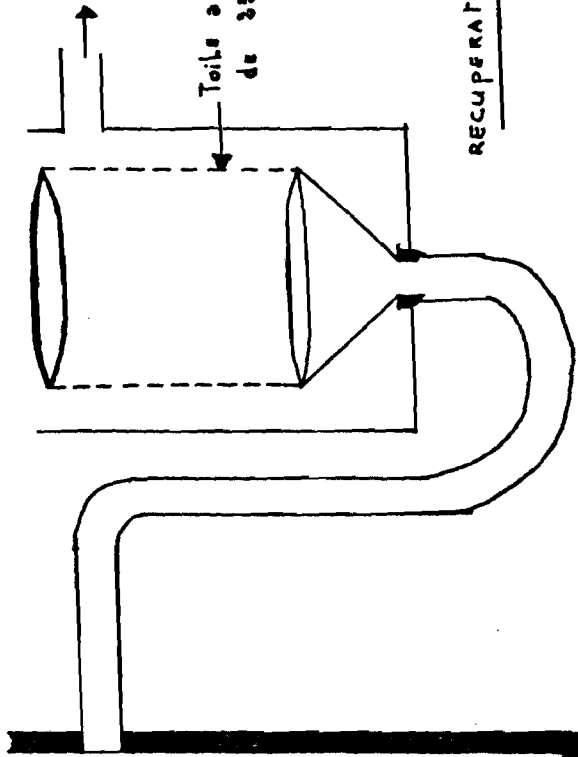
TABLEAU N° 10

JARNE d'altuglass.

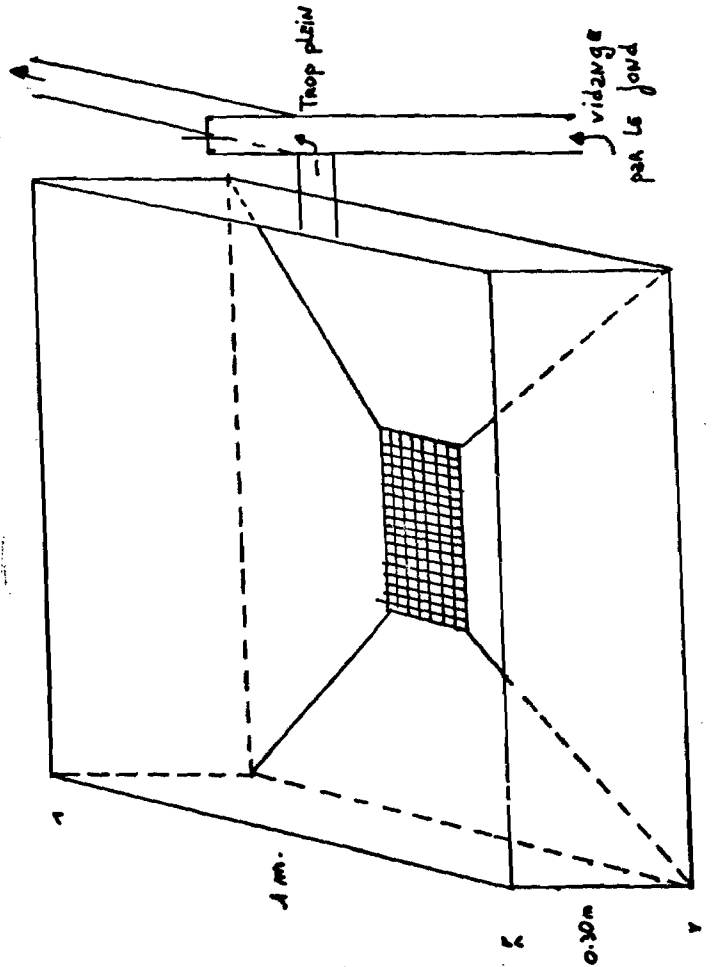


Petit incubateur.

Toile à plancton de 350 µ.



RECUPEURATEUR



Après un moment de repos, les résidus d'algues, les sédiments sont accumulés au fond de la jarre et sont facilement évacuables. Ce nettoyage limite les proliférations bactériennes et le salissement des oeufs.

Après cette période de repos, les oeufs se répartissent en majorité à la surface. Quelques oeufs morts tombent au fond. Le transvasement dans l'incubateur se fait à l'aide d'un bécber.

#### Passage dans les incubateurs.

Nous disposons de trois grands bacs carrés en PVC, de 1m de côté sur environ 30cm de hauteur, remplis aux trois quarts d'eau. Le fond, légèrement incliné vers le centre, permet le glissement de dépôts de toutes sortes, et lors de la vidange un nettoyage plus facile.

Dans chacun de ces bacs, reposent sur le fond quatre incubateurs de 44cm de côté sur 16cm de hauteur. Les parois sont pleines. Le fond est en toile à plancton de 250 $\mu$ . L'eau filtrée y est renouvelée par un léger écoulement tangent à la surface, à raison de 30 l / heure ( 30 l = volume d'eau de l'incubateur ).

Lorsque la ponte ne dépasse pas 200.000 oeufs, nous l'installons dans un seul incubateur.

Le débit d'eau, le niveau de trop-plein et la quantité de résidus sont légèrement différents d'un incubateur à l'autre. Toutes les pontes n'incubent donc pas dans des conditions identiques. C'est pourquoi nous avons installé un bac de 50 litres environ, pouvant recevoir une vingtaine de petits incubateurs ronds de 9cm de diamètre, encastrés dans un carré de polystyrène expansé ( modèle sélectionné par Ph. Lemercier pour ses bons taux d'éclosion - 1975 - )

Dans chacun de ces petits incubateurs est déposé un échantillon d'oeufs de chaque ponte. L'eau très peu sale est renouvelée constamment à raison de 50l/heure, pendant toute la saison : on peut donc estimer que les échantillons auront incubé dans des conditions standards. La température de l'eau y est supérieure d'environ 1 degré à celle des grands incubateurs.

Après chaque incubation, le matériel est nettoyé à l'eau javellisée afin d'éviter les infestations virales et bactériennes.

## II. 3 Prélèvements en vue des mesures

L'agitateur est l'outil de base dans ces prélèvements; il s'agit ici d'un disque perforé fixé à une tige de plexiglass.

### - Quantité d'oeufs

Dans la jarre d'altuglass, l'agitateur sert à homogénéiser les oeufs avant de les compter. L'évaluation du nombre se fait sur la moyenne d'oeufs contenus dans trois prélèvements de 5 ou 10 ml selon leur concentration.

### - Qualité des oeufs

Au long de cette étude nous nous sommes efforcés de mesurer pour chaque ponte quatre paramètres :

- . Au début de l'incubation : a) la taille  
b) le taux de viabilité
- . Le jour de l'éclosion : c) le taux d'éclosion  
d) le taux d'anomalies



. Taille et viabilité.

Toujours après homogénéisation dans le grand incubateur, nous prélevons un échantillon de 50 ml, qui avant observation est légèrement concentré à l'aide d'un tube de plexiglass obturé par un morceau de filet à plancton de 250 à 350 $\mu$  de vide de maille.

a) la taille :

Chaque valeur de taille caractérisant une ponte représente la moyenne de vingt mesures au micromètre, selon deux axes perpendiculaires à l'oeuf.

b) le taux de viabilité :

Il se calcule sur un échantillon de 50 oeufs minimum. Est qualifié d'oeuf viable tout oeuf fécondé ne se divisant pas de façon anarchique, à espace périvitellin bien régulier et cellules hydratées. La rapidité de l'observateur est déterminante, le cytoplasme se rétractant vite dans de faibles volumes d'eau. Ceci suppose un certain entraînement, d'où quelques aberrations, particulièrement dans les premiers résultats.

Deux observations dès le début :

- 1/ quelques heures après la ponte, le taux est subjectif, car il est parfois difficile de se prononcer sur certains oeufs.
- 2/ le taux varie entre les lots récupérés le matin et le soir : généralement les oeufs récoltés le soir proviennent d'un pompage en profondeur en début d'après-midi, et en surface le soir, d'où leur moins bonne qualité. Il a donc été décidé que les mesures se feraient après la dernière collecte.

. Taux d'éclosion et d'anomalies

c) Le taux d'éclosion se fait lorsqu'il n'y a plus d'oeufs embryonnés en surface. Après une forte homogénéisation, nous comptons dans trois fois 5, 10, ou 25 ml selon la concentration le nombre de larves et d'oeufs morts. Généralement le résultat coïncide à quelques milliers près avec le nombre d'oeufs mis à incuber.

d) Le taux d'anomalies : un lot de larves est prélevé au hasard dans l'incubateur (ce qui est tout de même représentatif) : nous observons environ cent larves et retenons deux sortes d'anomalies ;

- .une pliure à 90° de la chorde
- .un raccourcissement de la queue qui est alors "en accordéon".

Les résultats sont exprimés en pourcentage .

### III. EXPERIENCES PRELIMINAIRES.

La taille des oeufs, le taux de viabilité varient-ils en cours d'incubation?

Existe-t-il des points critiques durant cette période?

Taux de viabilité et d'éclosion sont-ils synonymes?

Les modalités d'incubation, en particulier la densité dans les incubateurs ont-elles une répercussion sur les résultats obtenus?

Les quelques expériences qui suivent se donnent pour objectif de répondre à ces questions.

#### III. 1 Variation de la taille et du taux de viabilité au cours de l'incubation.

En pleine saison de reproduction, il est intéressant de pouvoir reporter les mesures de taille et de viabilité à un autre jour que celui de la ponte. Le but principal est d'étaler le travail. Quelque soit le jour de contrôle, les résultats doivent être comparables. C'est pourquoi nous avons, dès les premiers lots d'oeufs, essayé de voir si ces paramètres variaient au cours des cinq jours d'incubation, le sixième étant le jour de l'éclosion, à des températures de 11-13°. Huit pontes ont été suivies:

n° 1 - 5 - 6 - 17 - 18 ( 48 m<sup>3</sup> Intérieur )  
 n° 23 - 24 ( 20 m<sup>3</sup> Extérieur-D et E)

A partir du second jour d'incubation ( $i_1$ ), l'oeuf semble se déformer, les moyennes selon les deux axes figurent donc à partir de ce moment-là. La plus grande des mesures correspond à l'axe des pôles animal-végétal.

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau n° 2

N . B Il arrive que l'on obtienne des résultats peu fiables tant pour la taille que pour le taux de viabilité. Un bon échantillonnage est très délicat, car nécessite la remise en suspension des oeufs morts. Or une agitation trop brutale tue les oeufs. La recherche d'un moyen terme entre ces deux impératifs entraîne des contradictions inévitables au niveau des résultats.

Les suites de diminution et d'augmentation du taux de viabilité s'expliqueraient ainsi. De même les diminutions de taille dans le temps: les petits oeufs généralement plus en surface que les gros, insuffisamment agités, seraient recueillis en plus grande majorité. (les gros oeufs auraient une densité plus élevée; serait-elle due à un rapport volume du globule lipidique/volume de l'oeuf plus faible que chez les petits oeufs? Dans ce cas, il serait intéressant de rechercher d'éventuelles répercussions au niveau de la survie des larves.)

De plus, à  $i_0$  (1er jour d'incubation) les résultats semblent pessimistes: le manque d'habitude rend l'observation difficile à ce stade.

a/ Taux de viabilité.

Deux points particuliers:

-Les assèchements accidentels. Survenus à  $i_2$  (ponte V) et à  $i_1$  (ponte VI), ils provoquent de fortes mortalités, en particulier chez les oeufs de la ponte VI, touchés à un stade plus précoce de leur développement.

-Les pontes XXIII et XXIV. La diminution régulière du taux de viabilité ne s'explique pas par des accidents au cours de l'incubation. Ces pontes proviennent de jeunes géniteurs à leur première saison de reproduction et représentent de par ce fait, des cas particuliers. Leurs résultats ne seront donc pas retenus.

Malgré ceci, les autres pontes nous permettent de conclure à une stabilité de la viabilité au cours de l'incubation.

b/ Taille.

Le calcul des intervalles de confiance au seuil de 95% ne décelé de différence significative entre les mesures à  $i_0$  et  $i_1$ , que dans un cas sur huit étudiés. L'oeuf ne se déforme nettement qu'à  $i_2$ , stade auquel apparaît une ébauche d'embryon munie de deux gros renflements cérébraux.

Certains auteurs s'expriment en volumes (GALL sur la truite arc-en-ciel; BAGENAL sur différentes espèces de poissons.). De même nous avons assimilé l'oeuf à une sphère de diamètre égal à la moyenne des mesures selon les deux axes.

Les résultats sont inscrits dans le tableau n° 2 Sur huit cas étudiés,

le volume des oeufs de 3 pontes diminue.

" " " 4 " augmente.

" " d' 1 ponte reste stable.

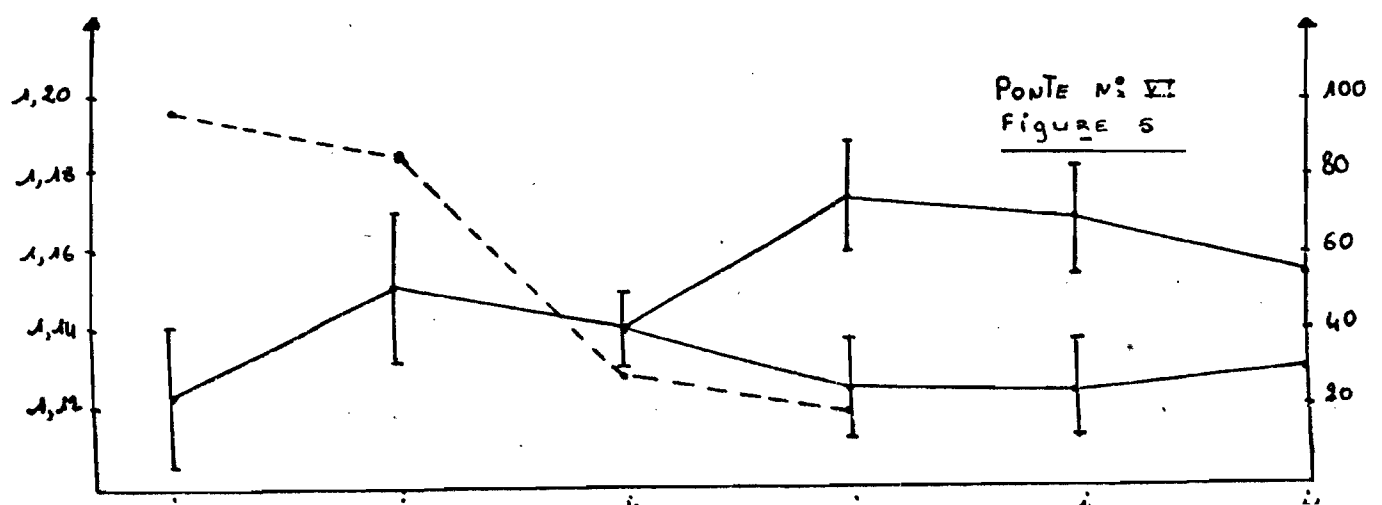
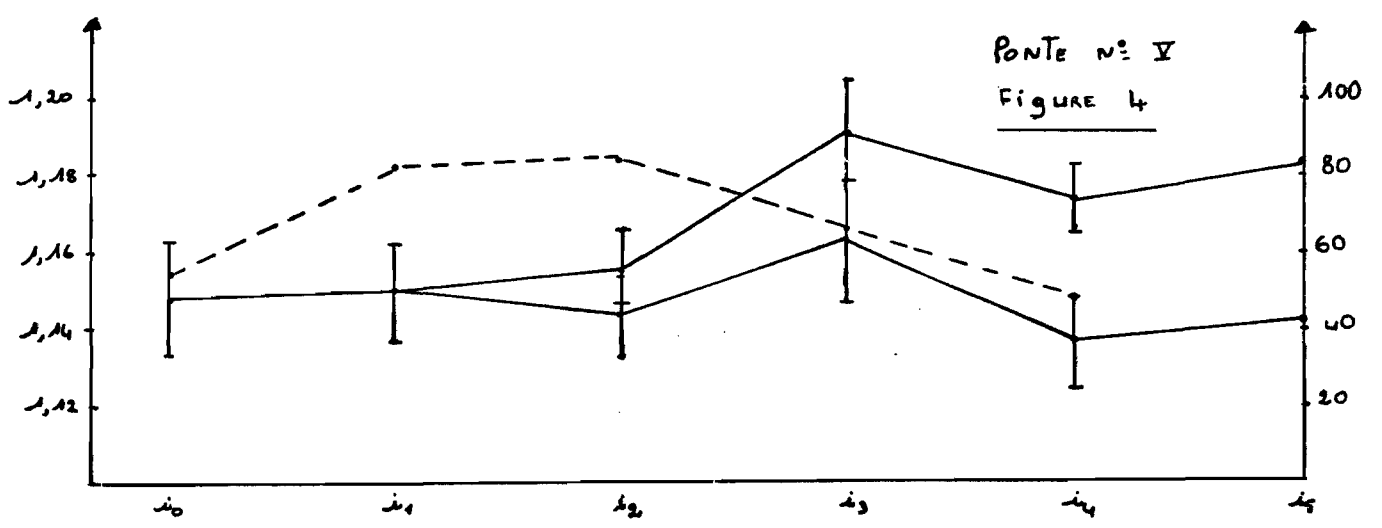
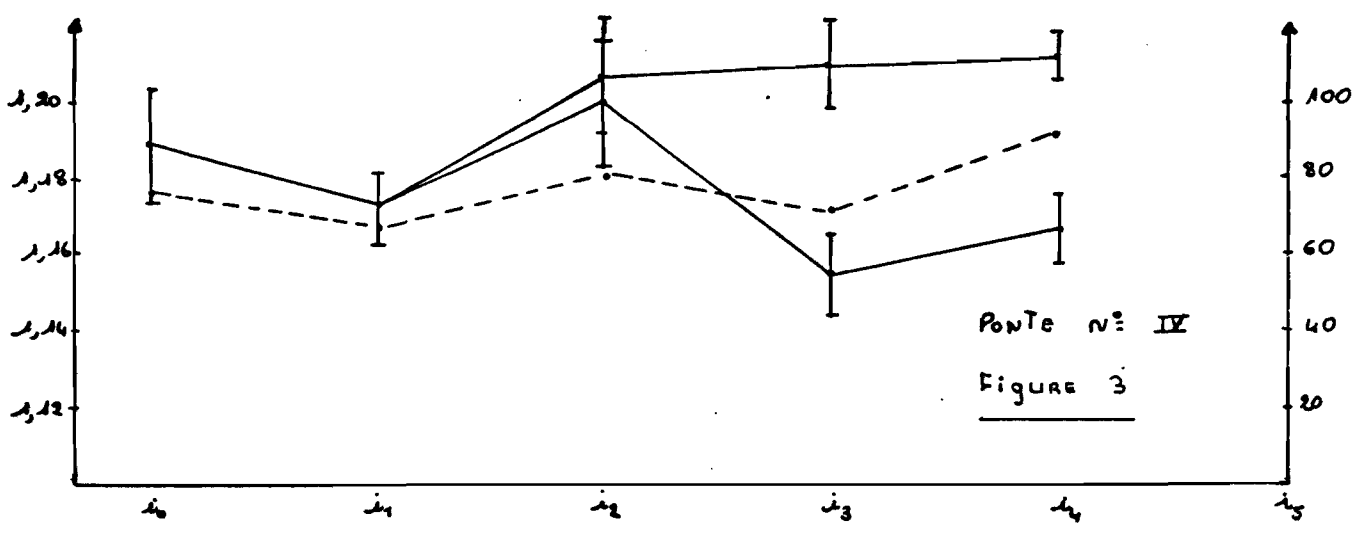
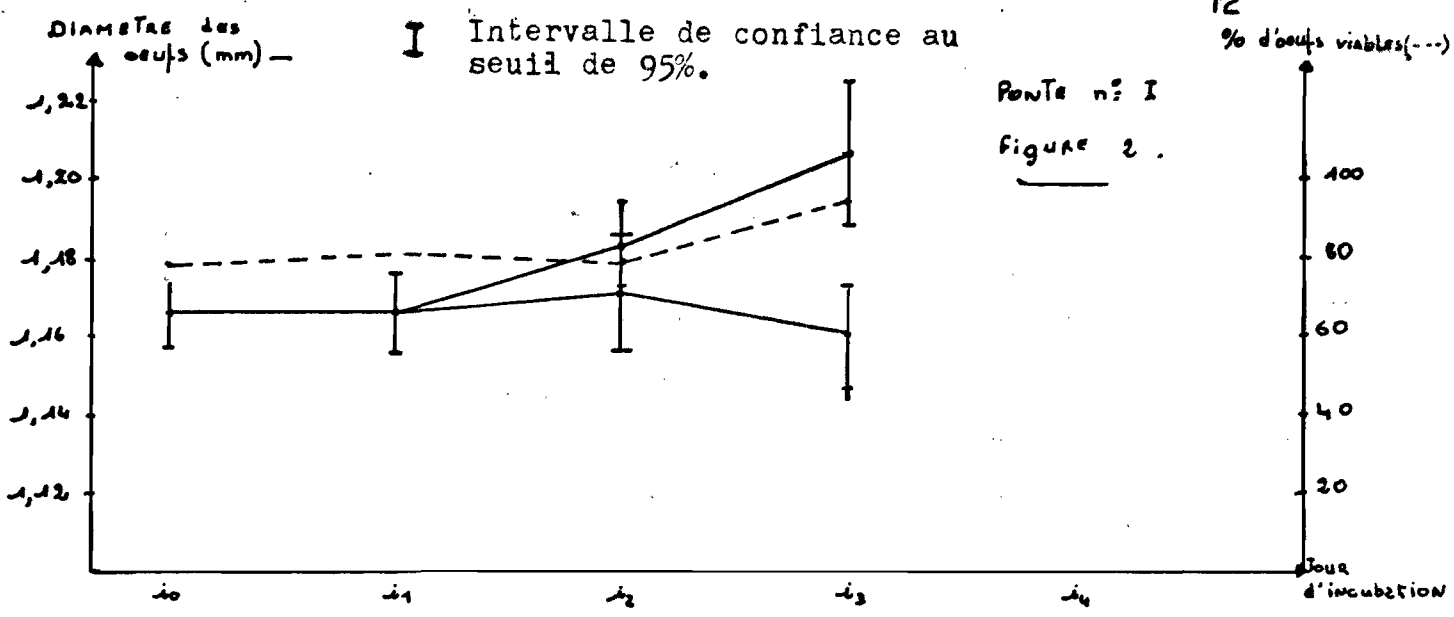
Il semble que l'oeuf se déforme, mais garde le même volume au cours de l'incubation.

En fait, il serait plus exact de calculer des volumes d'ellipsoïdes. Les mesures directes de diamètre, plus simples à calculer, seront conservées et estimées avec le taux de viabilité au plus tard à  $i_1$ .

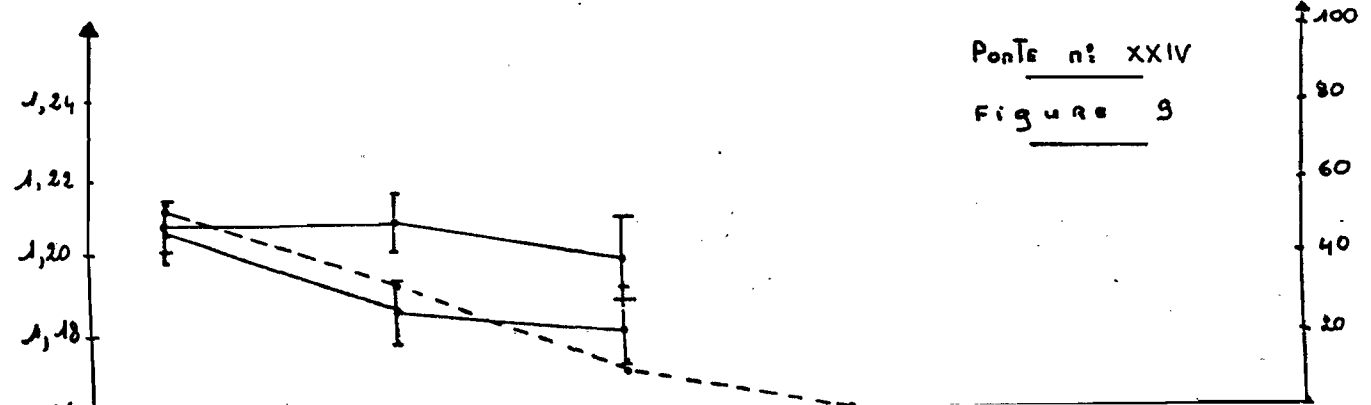
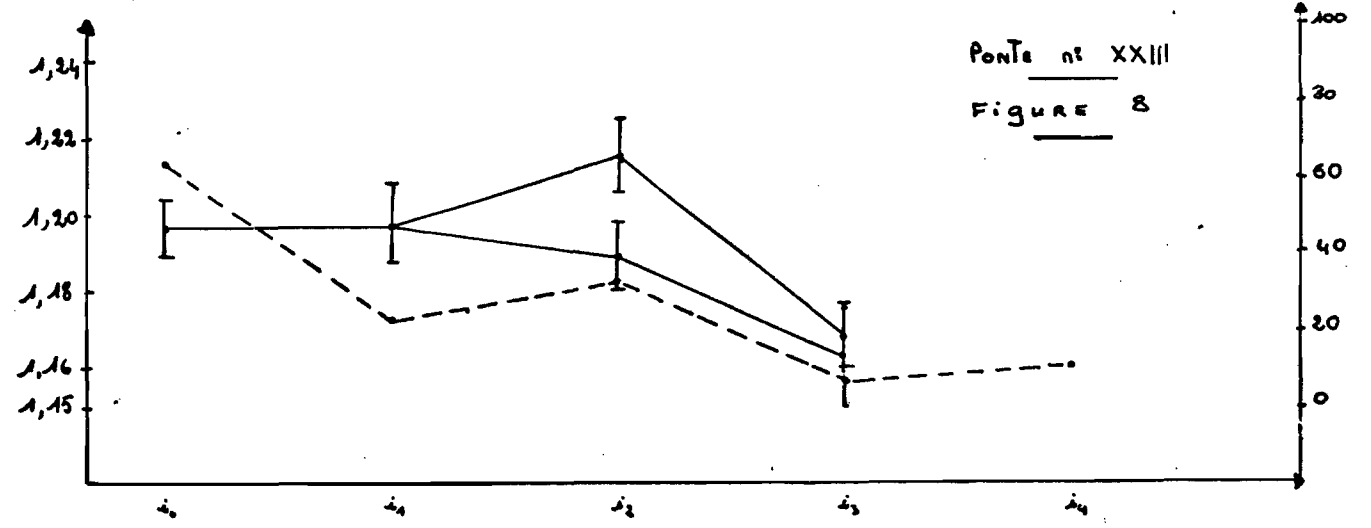
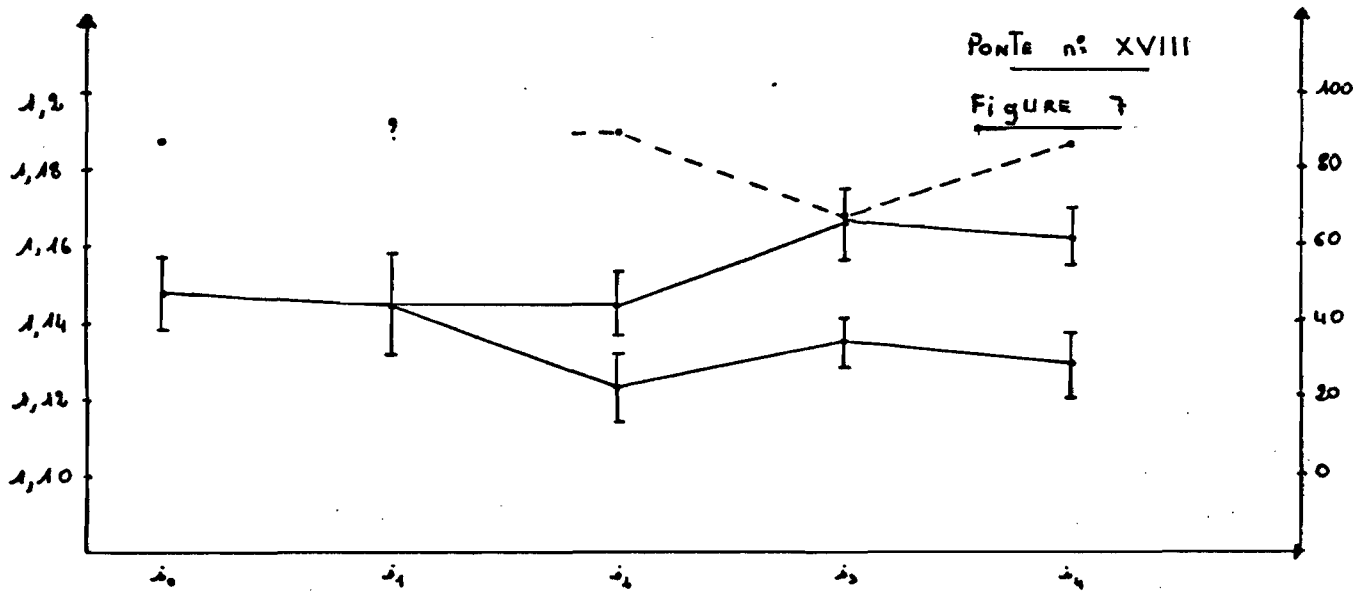
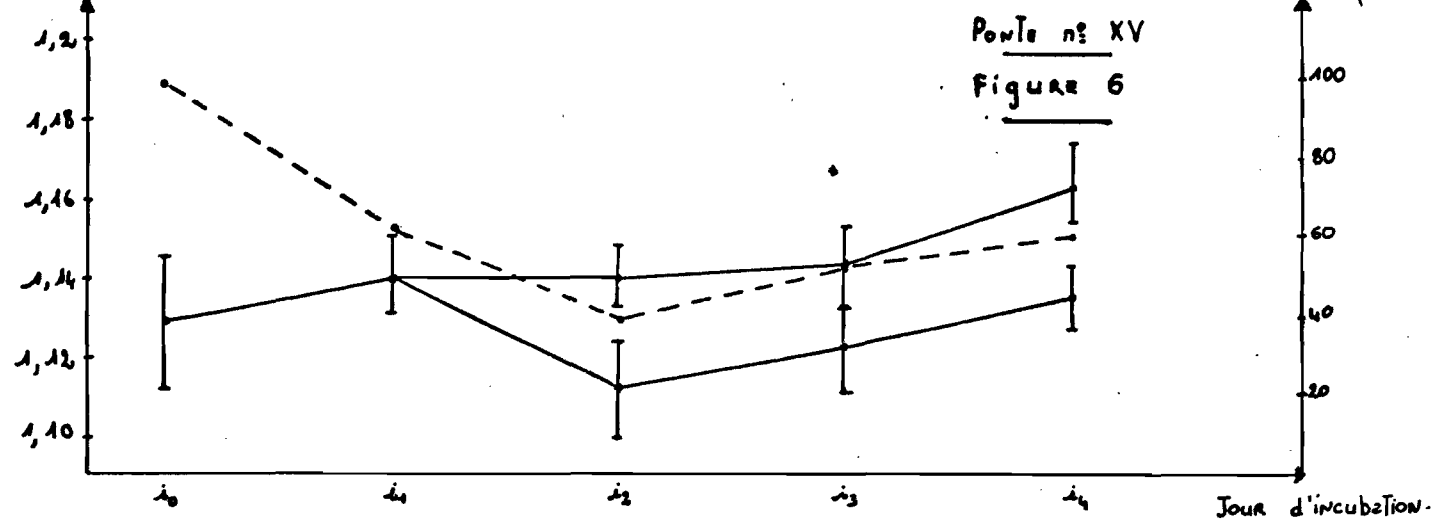
PONTE	$i_0$	$i_1$	$i_2$	$i_3$	$i_4$	
D	1,17	1,17	1,17 - 1,18	1,16 - 1,21		
V	0,83	0,83	0,85	0,87		
Vi %	72,9	81,53	78,8	87,7		
D	1,19	1,17	1,20 - 1,21	1,16 - 1,21	1,17 - 1,21	
V	0,88	0,84	0,92	0,85	0,88	
Vi %	76,3	66,6	81,3	71,2	90,2	
D	1,15	1,15	1,14 - 1,16	1,16 - 1,19	1,14 - 1,17	
V	0,80	0,80	0,80	0,85	0,81	
Vi %	54,1	82,4	85,2	66,7	48,3	
D	1,13	1,15	1,14	1,30 - 1,18	1,13 - 1,17	1,13 - 1,16
V	0,75	0,80	0,78	0,80	0,79	0,79
Vi %	96,5	84,4	29,7	19,4		
D	1,13	1,14	1,14 - 1,11	1,14 - 1,12	1,16 - 1,14	
V	0,75	0,78	0,75	0,75	0,79	
Vi %	98	62,3	39,2	52,8	60	
D	1,15	1,15	1,12 - 1,15	1,14 - 1,17	1,13 - 1,16	
V	0,80	0,79	0,76	0,80	0,79	
Vi %	88,6		89,9	66,6	86	
D	1,2	1,2	1,19 - 1,22	1,16		
V	0,90	0,90	0,92	0,82		
Vi %	64,4	22,5	32,9	6,52	1,14	
D	1,21	1,19 - 1,21	1,18 - 1,2			
V	0,93	0,90	0,88			
Vi %	51,1	33,8	10,7	1,6		
D	1,3	1,31 - 1,33	1,31 - 1,33	1,30 - 1,32	1,30 - 1,33	1,30 - 1,33
V	1,15	1,20	1,20	1,18	1,19	1,19
Vi %	82,7	60,7	58,8	73,8	88	88

D = Diamètre (mm)  
 V = Volume (mm<sup>3</sup>)  
 Vi = Viabilité (%)

TABLEAU N° 2



DIMETRE des oeufs (mm) —



### III. 2 Effet de la densité sur le taux d'éclosion dans les petits incubateurs.

a/Mettre un nombre quelconque d'oeufs dans les petits incubateurs éviterait un comptage à la pipette, qui peut représenter un stress. Il était donc intéressant de vérifier l'effet de la densité sur le taux d'éclosion.

Quatre petits lots d'oeufs des pontes V et VI sont prélevés et mis à incuber. Les résultats à l'éclosion (tableau n°3) montrent dans chaque cas que les hautes densités ont de faibles taux d'éclosion, taux qui d'ailleurs chutent très vite entre les concentrations de 0 à 300 oeufs.

Comme nous le verrons plus tard, le rapport taux d'éclosion/taux de viabilité ne renseigne pas sur la qualité de la ponte, mais sur celle de la manipulation et de l'incubation. Aussi pouvons-nous grouper les résultats des deux pontes qui nous confirment l'observation précédente.

Ph. LEMERCIER (1975) dans ses "Expérimentations sur les transports d'oeufs et d'alevins" étudie l'influence de la charge sur l'éclosion d'oeufs de turbot.

D'après les moyennes des taux obtenus après des transports de durée différente, il aboutit aux conclusions suivantes:

$$\bar{X} 500 \sim \bar{X} 1000 > \bar{X} 1500 > \bar{X} 3000 > \bar{X} 5000$$

N.B Les chiffres correspondent au nombre d'oeufs par litre d'eau de mer.

Chez le bar, en ramenant les concentrations d'oeufs au litre, nous avons pour les petits incubateurs une forte chute de l'éclosion entre 200 et 1200, puis une diminution plus faible jusqu'à 10 000 oeufs/litre. Les diamètres moyens d'oeufs de bar (1,2-1,3 mm) sont supérieurs à ceux des oeufs de turbot (1 mm). Cette différence expliquerait que ces derniers supporteraient bien une densité atteignant 1000.

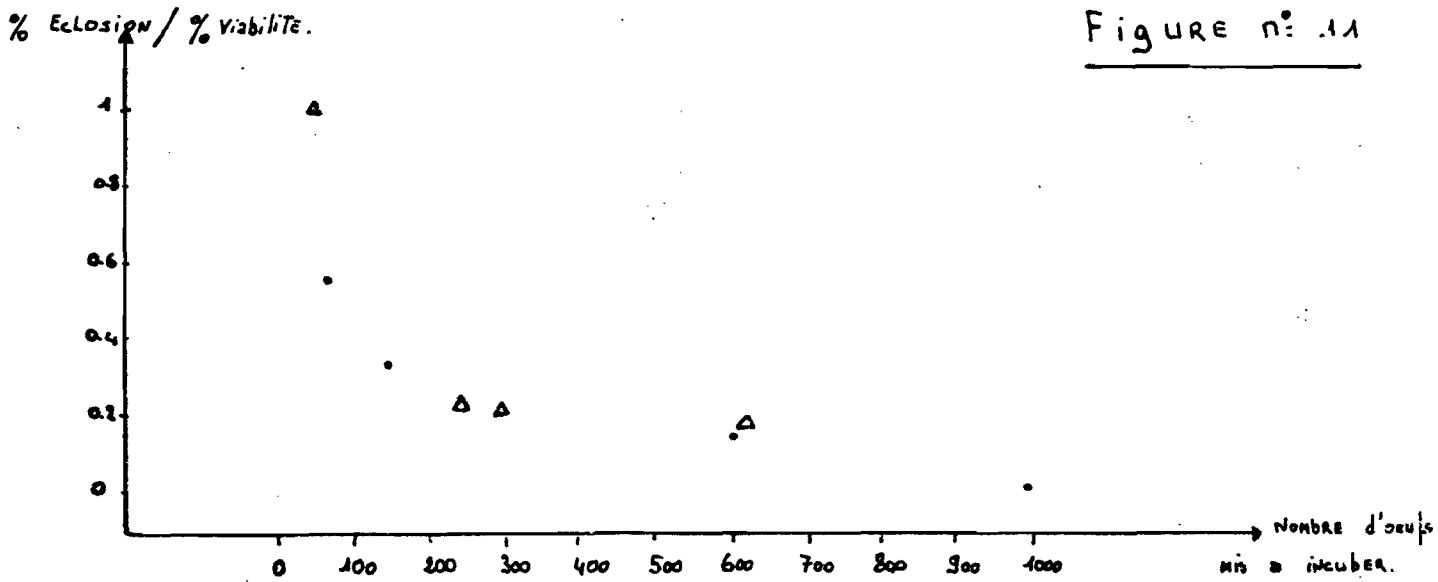
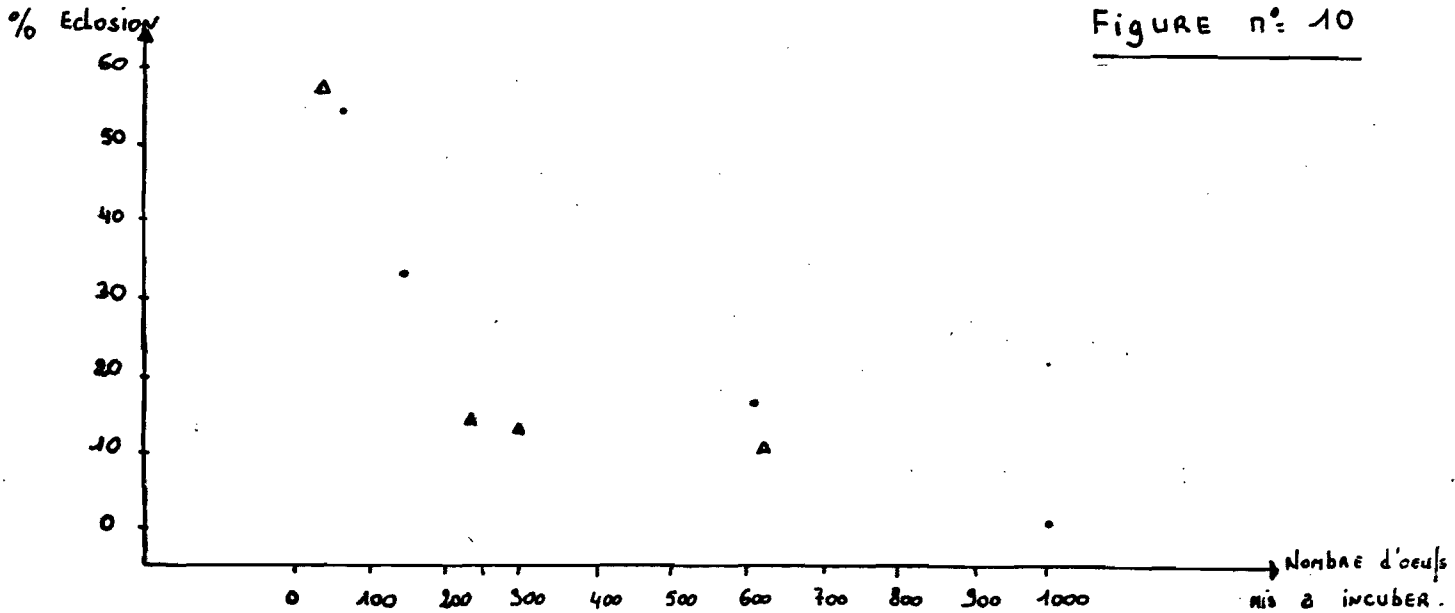
Dans les grands incubateurs, où existe une circulation d'eau, nous n'avons pas assez de charges aux alentours de 500 - 1000 oeufs/litre pour en parler. De 2000 à 5000, les taux d'éclosion diminuent constamment (voir pages

Bien que les conditions d'incubation ne soient pas les mêmes dans ces trois cas, tout nous porte à limiter la densité à une centaine d'oeufs, concentration maximale pour un bon taux d'éclosion et chiffre suffisant pour former un échantillon représentatif de la ponte.

Influence de la charge en oeufs sur les taux d'éclosion dans les petits incubateurs.

N° DE PONTE	NOMBRE D'OEUFS MIS A INCUBER	TAUX D'ECLOSION
V	41	57,3
	232	13,10
	296	12,7
	621	10
VI	67	54,4
	147	32,9
	603	16,3
	1 000	0,9

Tableau n° 3



△ ponte n° V  
 • ponte n° VI

Taux de viabilité : 54%  
 36%



b/ Nous avons vérifié sur la ponte n° 62 du bac 48 m<sup>3</sup> extérieur que le taux d'éclosion ne variait pas autour de cette centaine. Malheureusement il s'agit là d'un mélange d'oeufs de bar et de turbot, ce qui ne simplifie pas le comptage. Le pourcentage d'oeufs de turbot s'élève à 58 % .  
Les résultats d'éclosion dans les cinq lots mis à incuber figurent dans le tableau n°4 , montrant qu'à ce niveau, le taux d'éclosion ne diminue pas régulièrement en fonction de la densité.

Note : Les taux d'éclosion page 17 sont très supérieurs à ceux du tableau page 15 . Il manquait en début d'expérience le "coup de main".

Conclusion: Pour pouvoir parler de lots standards dans les petits incubateurs, il faut prélever à la pipette environ cent oeufs, le comptage dans l'eau de mer évitant les chocs brutaux.

## Influence de la densité dans les petits incubateurs sur les taux d'éclosion

NOMBRE D'OEUFIS MIS A INCUBER	NOMBRE DE LARVES DE TURBOT	NOMBRE DE LARVES DE BAR	NOMBRE D'OEUFIS MORTS	TAUX ECLOSION DES TURBOTS	TAUX ECLOSION DES BARS
100	35	36	29	67,3	86
103	40	38	25	66,7	88,4
118	58	40	20	84,1	81,6
122	54	47	21	76,1	92,2
145	62	54	29	73,8	88,5

Tableau n° 4 .

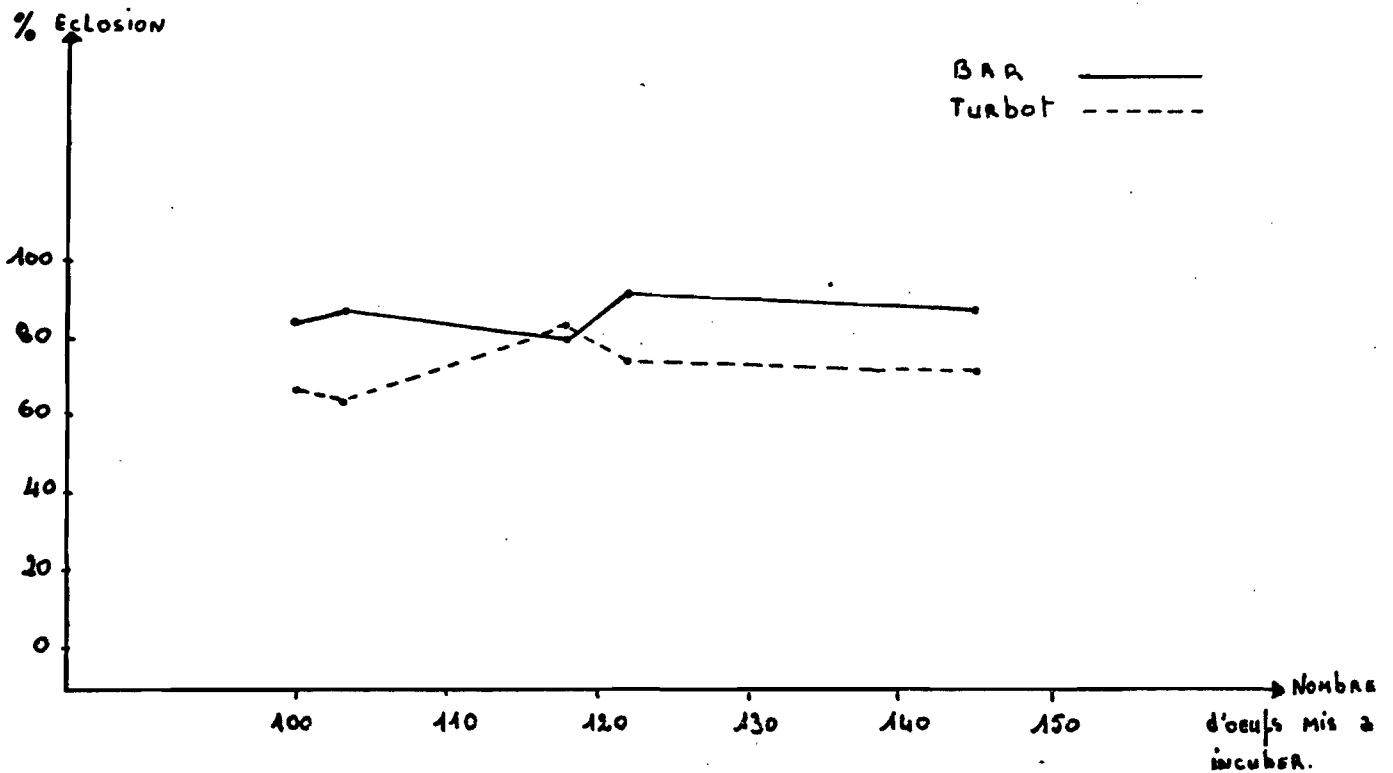


Figure N° 12.

## IV RESULTATS DE 1976

Les résultats des mesures sont groupés par lots de poissons. Pour chacun figurent les caractéristiques suivantes :

- . Date des pontes
- . Nombres d'oeufs pondus
- . Taille des oeufs et taux de viabilité
- . Taux d'éclosion dans les grands et petits incubateurs

Les graphes et courbes de régression ont été pour plus de précision tracés à partir des chiffres bruts à trois décimales pour la taille, et une décimale après la virgule pour les pourcentages.

Les taux d'anomalies variant en général de 0 à 10 %, il nous a paru inutile de les porter sur les graphes. Quelques exceptions atteignent un pourcentage plus élevé.

N° de ponte	Taux d'anomalies	Observations
4 - 48 I	12 %	à $i_0$ les oeufs ont tendance à se coaguler de plus, homogénéisation du bac tous les jours pour expérience
27 - 20 E	31 %	oeufs sales . alimentation en fontaine à $I_4$
29 - 48 E	65 %	dans le petit incubateur, seulement 5% d'anomalies de la chorde
30 - 20 E	30 %	séparation des oeufs en deux lots à $I_3$
31 - 20 E	17 %	rien
40 - 20 E	25 %	Développement bactérien
51 - 20 E	17 %	rien

Ces fortes valeurs ne sont liées ni à la taille, ni à la viabilité des oeufs, ni à leur fortes densité dans les incubateurs. Toutefois nous remarquons que les anomalies de queue priment dans les pontes, exceptées 31 et 51. Elles semblent correspondre à des stress pendant l'incubation, stress se produisant ici à  $i_0$ ,  $i_3$  et  $i_4$ .

Ph. LEMERCIER a remarqué que le transport des oeufs à  $i_1$  et  $i_4$  était bien plus catastrophique au niveau de l'éclosion, que si il avait lieu aux stades  $i_2$  et  $i_3$ :

A ce moment-là il existait une bonne proportion de larves tordues. N'ayant que peu d'observations, il nous est impossible de nous prononcer sur un "jour fatidique".

Seules les pontes n° 31 et 51 accusent un taux très élevé d'anomalies de chorde : 17%. Malheureusement, nous manquons de points de comparaison avec les petits incubateurs pour attribuer ce chiffre à un quelconque facteur; il serait pourtant intéressant de savoir si il est caractérisé qu'a e pontes

N.B : Sur le tableau de résultats du 48 m<sup>3</sup> intérieur, figurent de nombreux 0 dans la colonne "taux de viabilité dans les petits incubateurs".  
Ils résultent de manipulations trop brutales.

1 9 7 6

BAC 48 m<sup>3</sup> INTERIEUR

MESURES SUR LES PONTES					GRANDS INCUBATEURS		PETITS INCUBATEURS		
N°	Date	Nombre d'oeufs récoltés	Taille (mm)	Taux de viabilité %	Taux d'éclosion %	Anomalies %	Nombre d'oeufs: morts + larves	Taux d'éclosion %	Anomalies %
1	13.01	38 800	1,17	73	81		105	48	
2	15.01	47 300	1,16	69	42				
3	16.01	5 000	1,18	60	58		106	12	
4	17.01	58 300	1,19	76	53	12			
5	18.01	162 100	1,15	54	73	0	96	57	
6	19.01	315 700	1,13	96	17	7	147	54	
7	20.01	339 200	1,14	88	62	10	113	31	
8	21.01	123 200	1,14	81	75	3	125	45	
9	23.01	87 400	1,14	77	72	0	96	49	
10	24.01	90 900	1,15	65	52	1	106	0	
11	25.01	73 800	1,17	78					
12	27.01	32 400	1,15	80	72				
13	1.02	42 700	1,17	31	39	4	103	0	
14	5.02	12 600	1,13	87	77	3			
15	15.02	147 000	1,15	18	25	5			
16	16.02	225 600	1,12	63	29	4			
17	19.02	94 100	1,13	98	36	2	111	28	
18	20.02	104 400	1,15	89	77	0	130	58	
19	22.02	159 500	1,13	81	60	11	137	43	
20	23.02	168 000	1,14		72	1	134	77	

TABLEAU N° 5 .

48 m<sup>3</sup> INTERIEUR

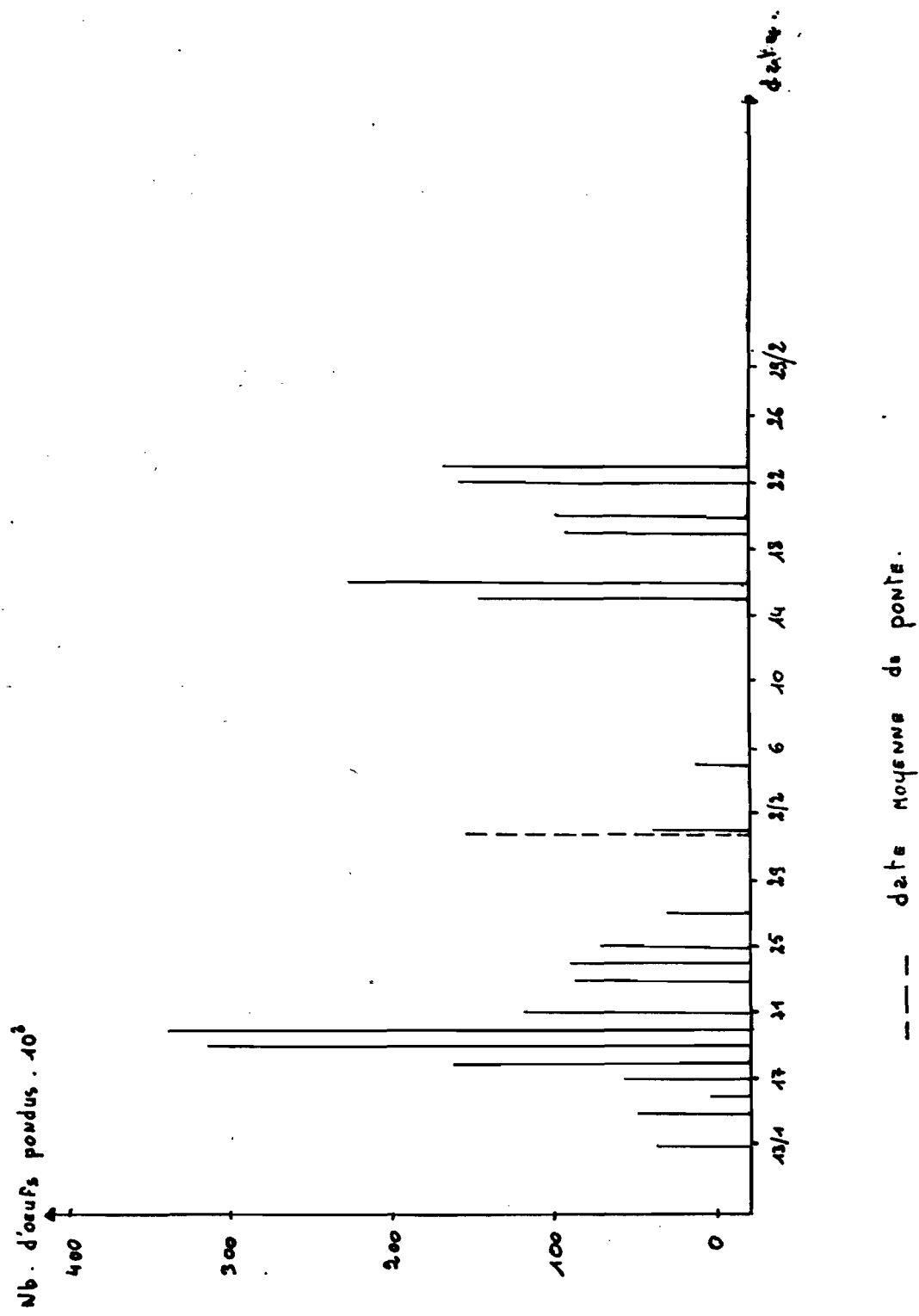


Figure n° 13 : Ensemble des Pontes du Bac 48 m<sup>3</sup> INTERIEUR , EN 1976 .

Diametre des oeufs  
(mm)

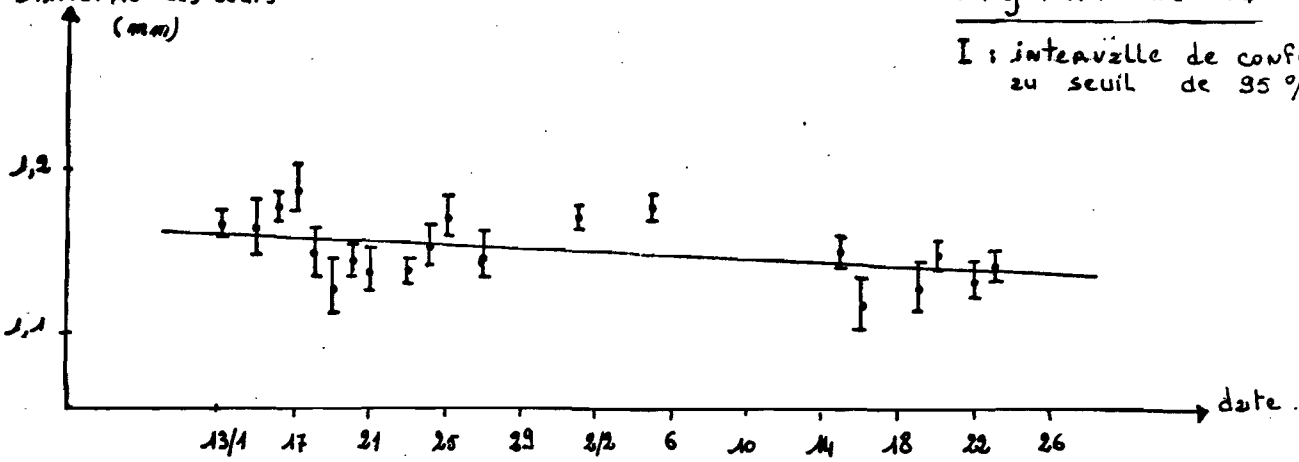


Figure N° 14

I : intervalle de confiance  
au seuil de 95 %

% d'oeufs viables.

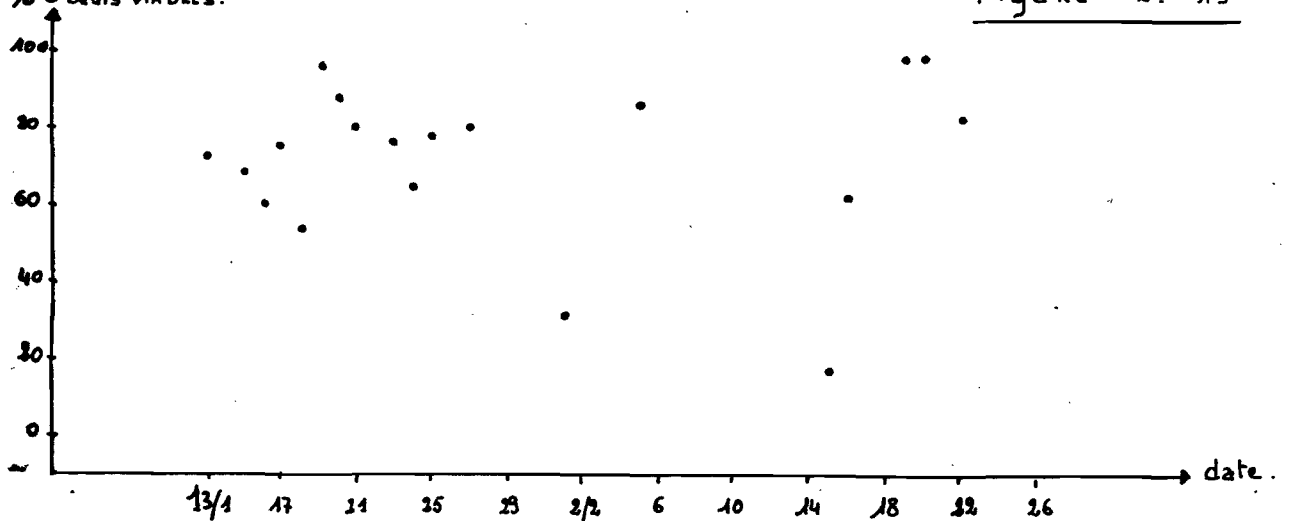


Figure N° 15

% Eclosion

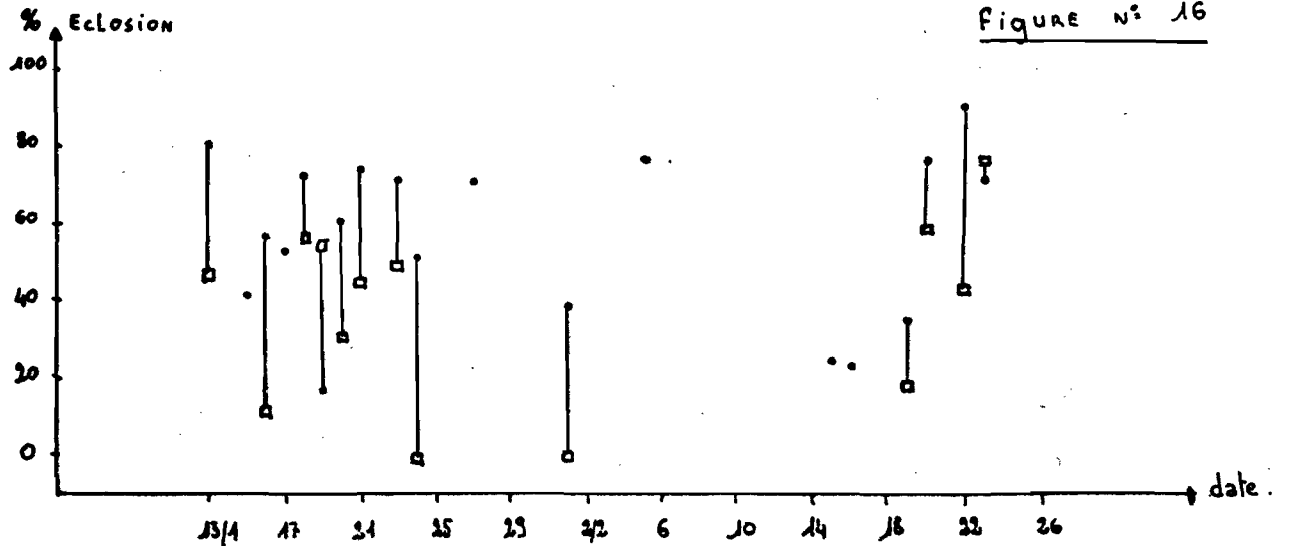


Figure N° 16

□ Petit incubateur.

1 9 7 6

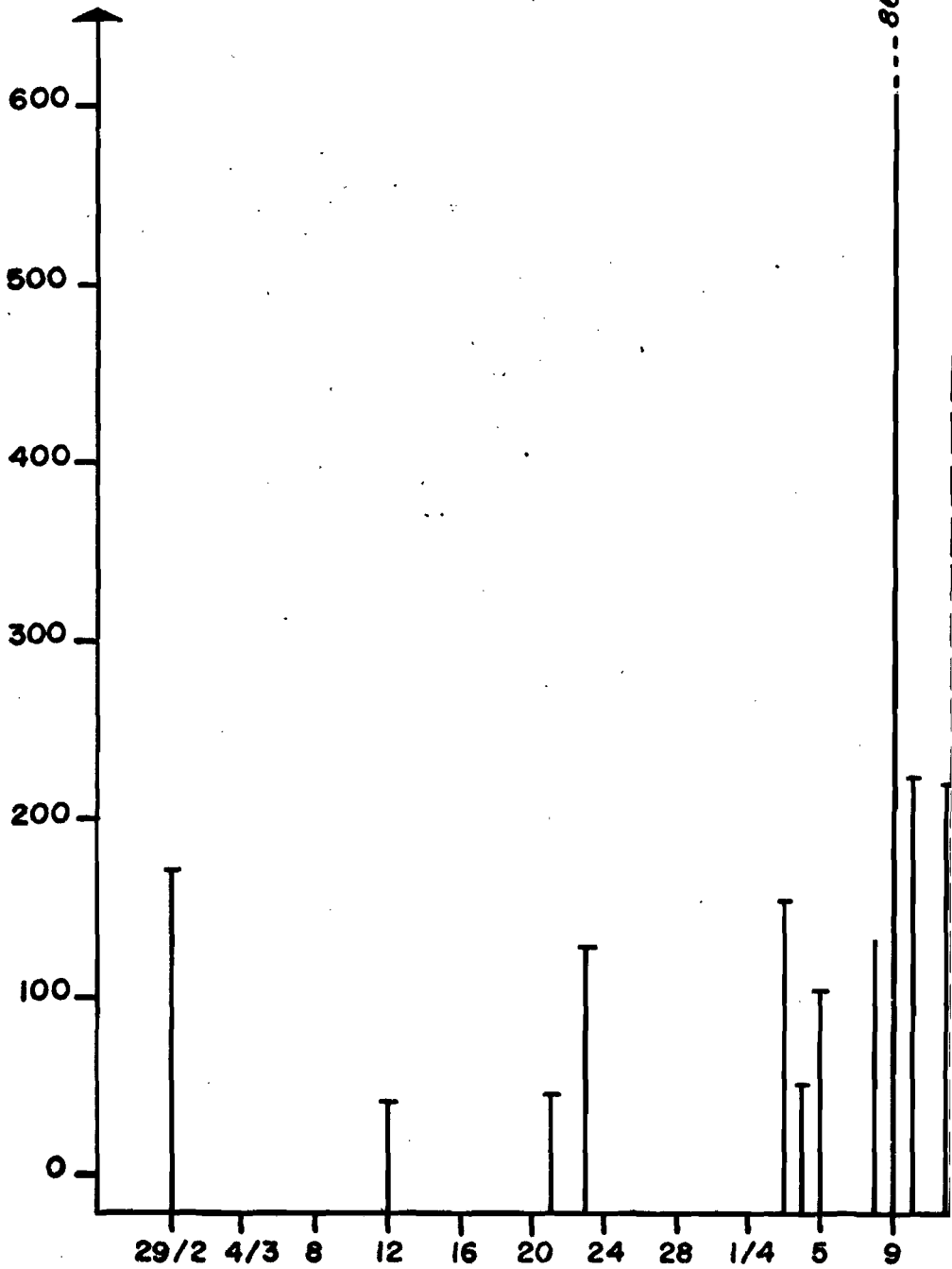
BAC 48 m<sup>3</sup> EXTERIEUR

MESURES SUR LES PONTES				GRANDS INCUBATEURS		PETITS INCUBATEURS			
N°	Date	Nombre d'oeufs récoltés	Taille (mm)	Taux de viabilité %	Taux d'éclosion %	Anomalies %	Nombre d'oeufs: morts + larves	Taux d'éclosion %	Anomalies %
21	29.02	171 000	1,25	82	43	7	202	49	
25	12.03	39 500	1,30	83	80	5	82	50	
28	21.03	46 800	1,32	16	80		98	66	12
29	23.03	127 000	1,26	63	28	65	231	52	5
35	3.04	154 200	1,30	93	26	8	113	70	7
37	4.04	45 800	1,29	82	50		107	66	8
38	5.04	104 100	1,28	50	29		132	52	0
39	8.04	131 200	1,23	90		2	123	44	2
41	9.04	864 000	1,25	83					
43	10.04	224 200	1,25	30			53	28	
46	12.04	220 400	1,27	89			160	60	
50	15.04	462 000	1,25	91			99	11	
52	16.04	264 700	1,27						
55	19.04	281 800	1,28	100	60		125	57	
57	20.04	20 900		99					
58	21.04	150 200	1,26	96			147	61	
59	22.04	113 600	1,23	87					
61	23.04	637 500	1,21	96	65		281	92	
62	27.04	155 000	1,25	94	54				
63	3.05		1,26	81	23 (assèchement)		120	87	
64	5.05	200 000	1,24	100	87		300	30	
66	8.05	255 000	1,22	100	17		181	99	
68	9.05	210 000	1,22	61	18	2	137	33	
69	11.05	154 000	1,24	100					
70	13.05	91 800	1,23	100					
71	19.05	12 800	1,23	25	0		102	100	2

TABLEAU N° 6 .

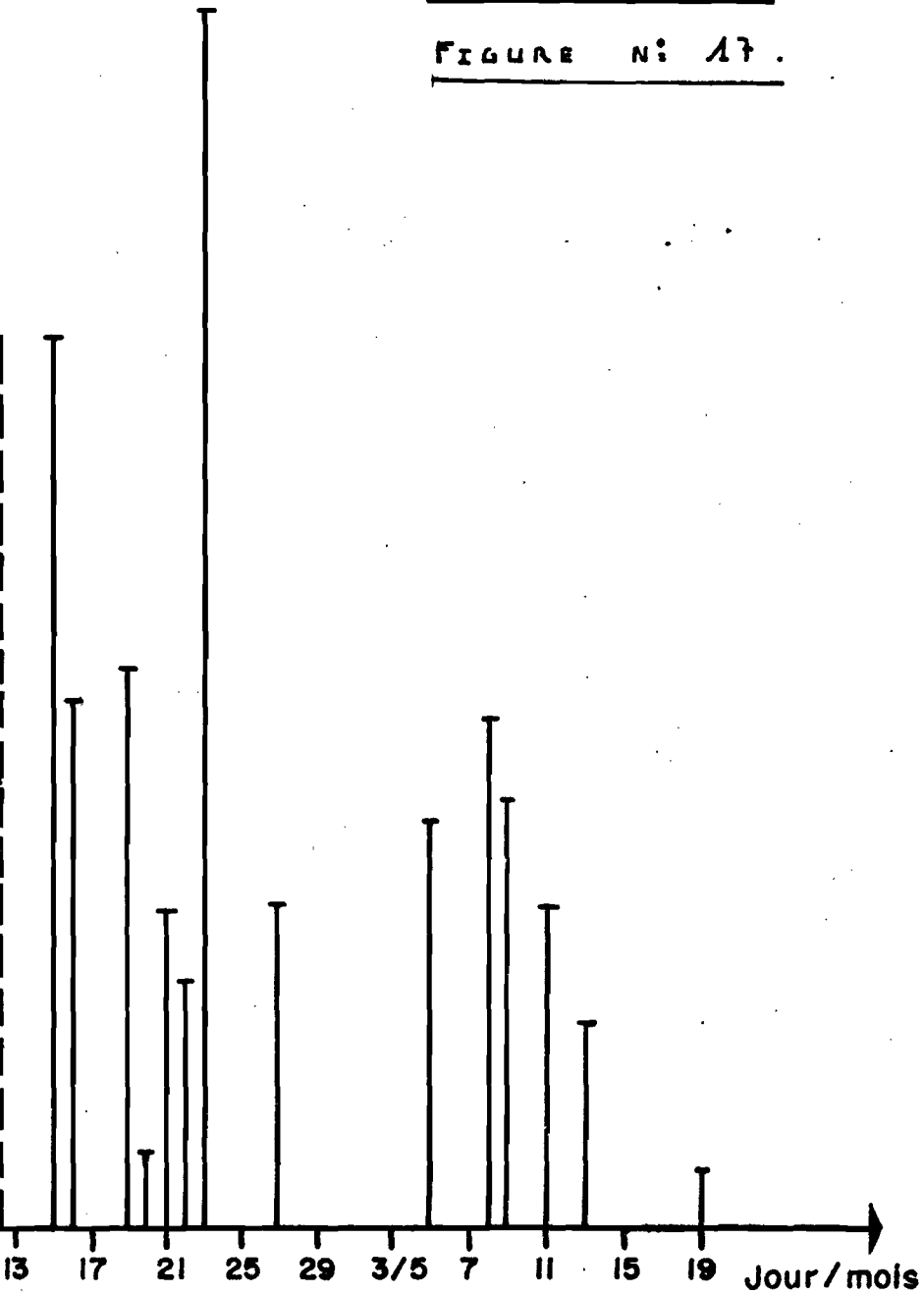


Nb. d'œufs pondus .  $10^{-3}$



48 m<sup>3</sup> EXTERIEUR

FIGURE N: 17.



48 m<sup>3</sup> EXTERIEUR

FIGURE N° 18

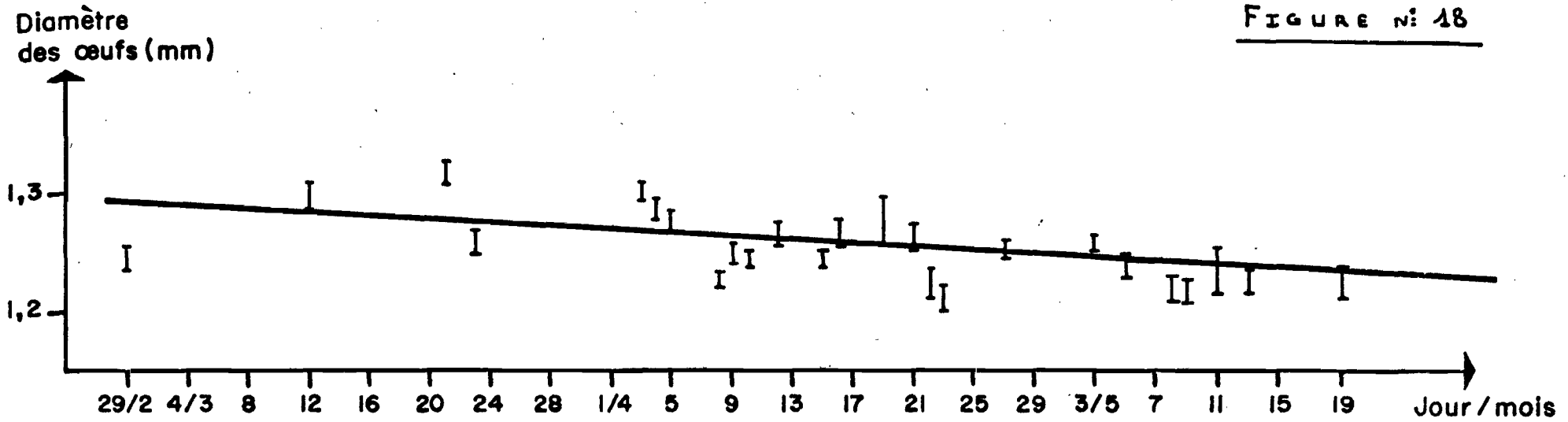
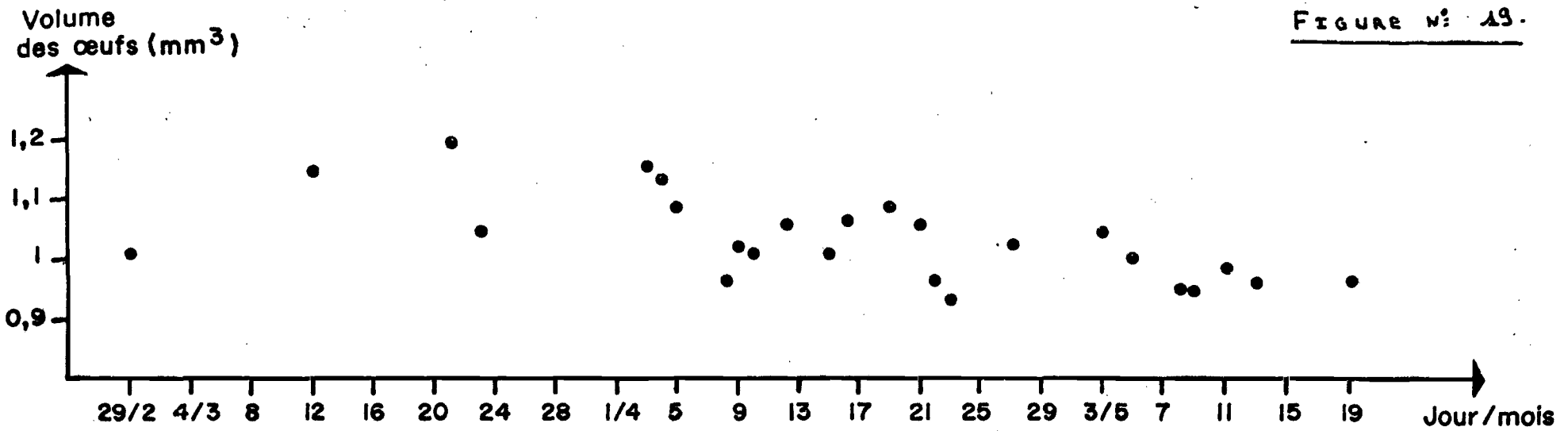


FIGURE N° 19.



48 m<sup>3</sup> EXTERIEUR

FIGURE n° 20

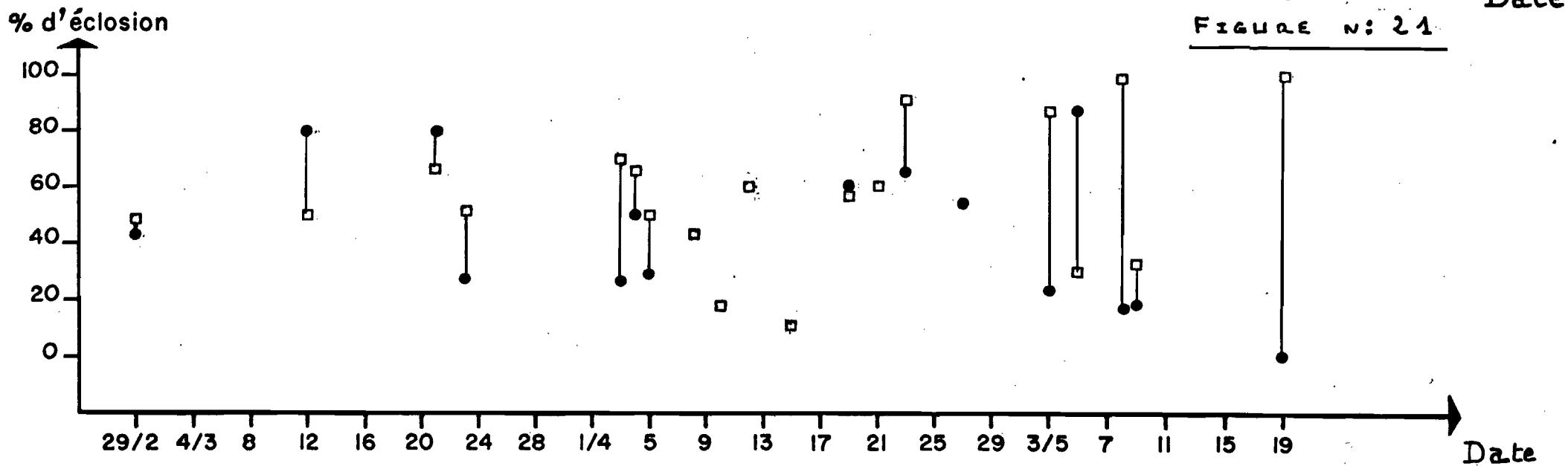
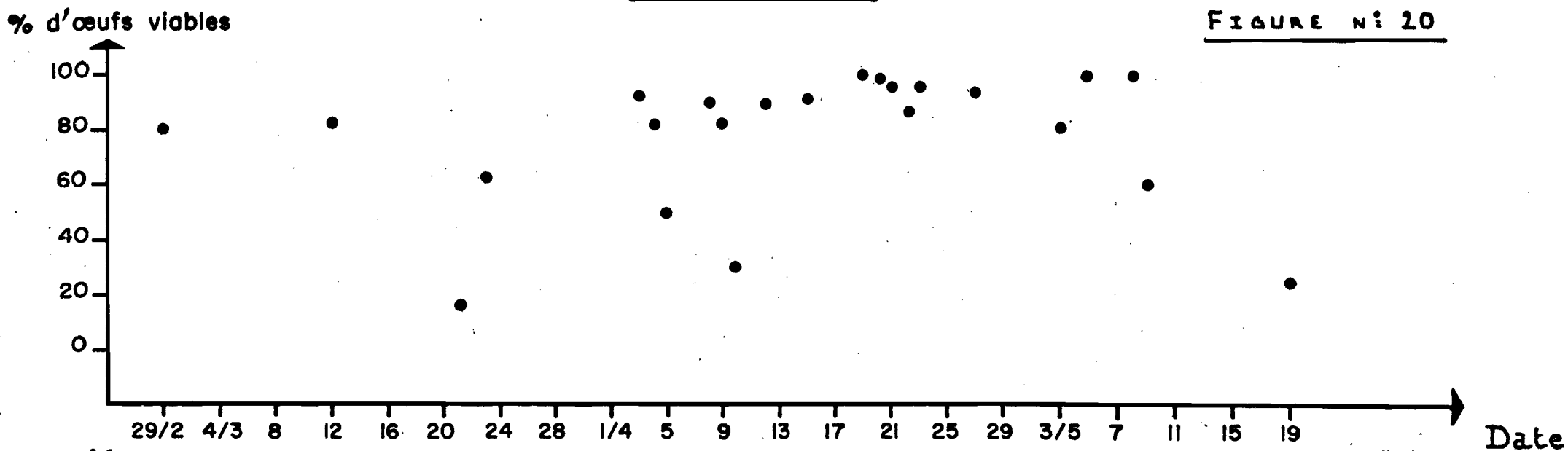


FIGURE n° 21

□ petit incubateur  
● grand "

1 9 7 6

BAC 20 m<sup>3</sup> EXTERIEUR

MESURES EN DEBUT D'INCUBATION				GRANDS INCUBATEURS		PETITS INCUBATEURS			
N°	Date	Nombre d'oeufs	Taille (mm)	Taux de viabilité %	Taux d'éclosion %	Anomalies %	Nombre d'oeufs: morts + larves	Taux d'éclosion %	Anomalies %
26	19.03	360 000	1,29		51	9	197	46	0
27	21.03	130 000	1,26	38	37	31	122	76	0
30	23.03	216 000	1,27	84	30	30	231	29	
31	24.03	31 400	1,28	90	68	17			
32	25.03	235 200	1,29	65	60	8	161	55	26
33	30.03	151 000	1,32	97	9	0	75	80	4
34	3.04	411 900	1,27		21	0			
36	4.04	60 000	1,32						
40	9.04	2 044 000	1,28	40	20	25			
42	10.04	739 000	1,29				147	58	3
44	11.04	344 700					444	89	
45	12.04	390 000	1,28	98			228	93	
47	13.04	179 100	1,25	73	76		113	12	
48	14.04	138 900	1,31		7				
49	14.04	378 700	1,27	98	23		101	27	
51	16.04	189 600	1,28	64	86	17	121	26	
53	17.04	161 000	1,26	100	63	3	130	69	8
54	19.04	82 800	1,31	92	61	6	149	81	5
56	20.04	553 800	1,28	91			110	75	
60	22.04	120 600	1,25	100	71	4	431	97	
							123	94	
65	5.05	48 800			80	4			
67	8.05	22 500	1,27	85	42				

TABLEAU N° 7 .

20 m<sup>3</sup> EXTERIEUR

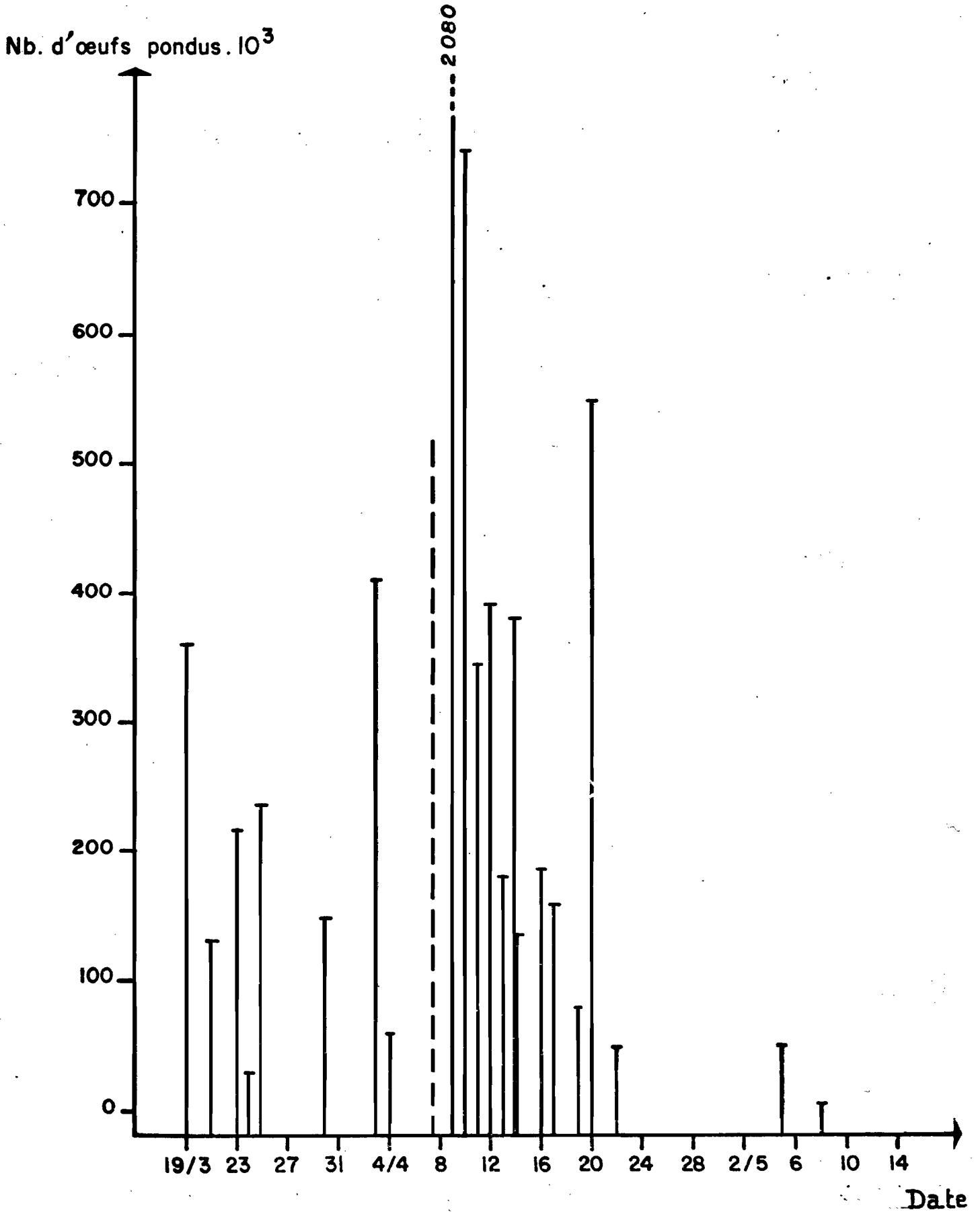
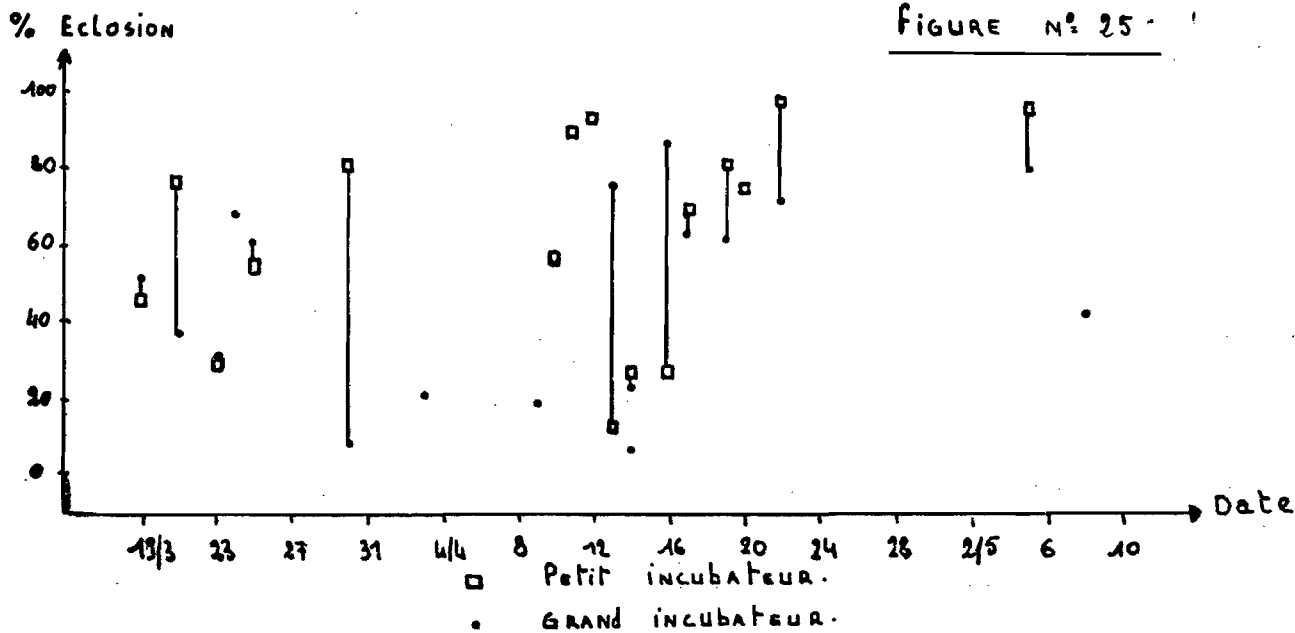
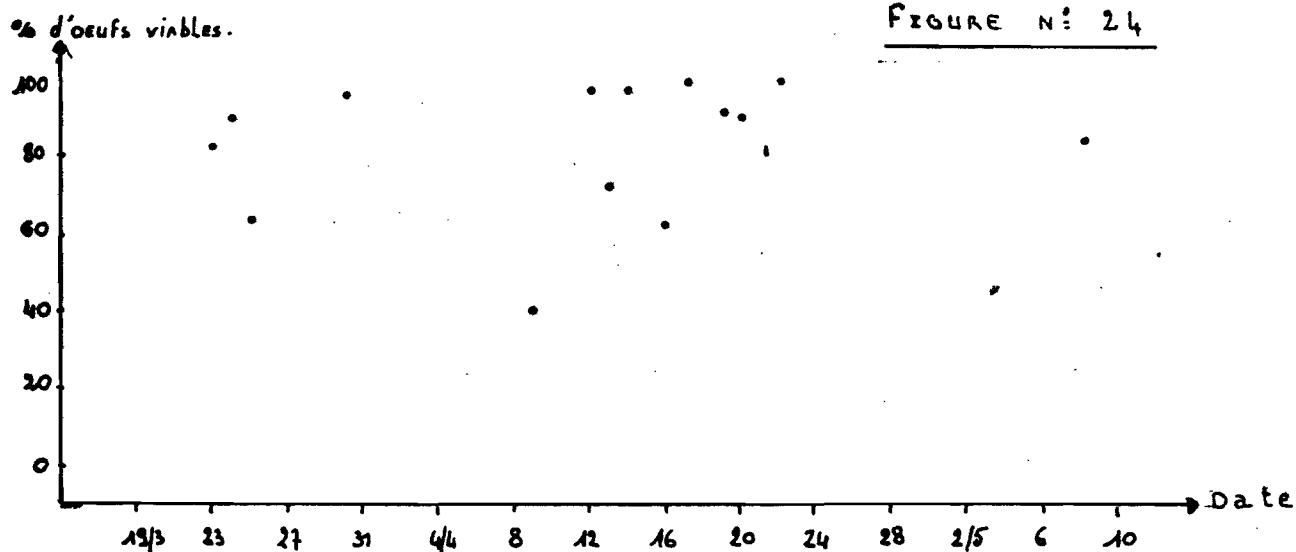
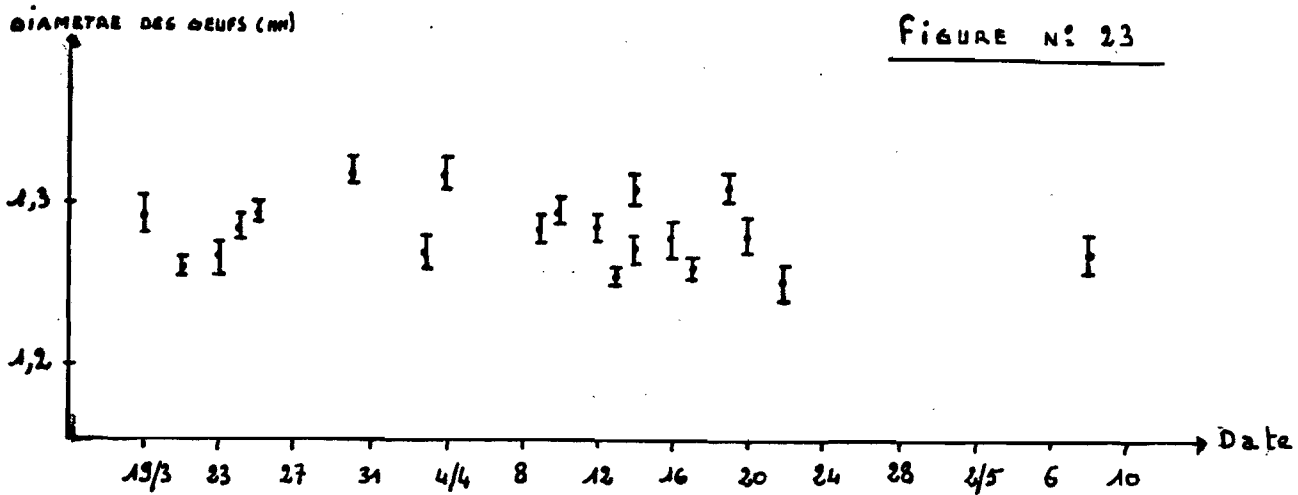


FIGURE N° 11

10 M<sup>3</sup>. EXTERIEUR.



1 9 7 6

BACS 20 m<sup>3</sup> EXTERIEUR - JEUNES GENITEURS

N° PONTE	DATE DE PONTE	NOMBRE D'OEUFES PONDUS	TAILLE (mm)	% VIABILITE	ECLOSION DATE	DANS GRANDS INCUBATEURS % ECLOSION	DANS PETITS INCUBATEURS % ECLOSION
22 +	7.03	4 500	1,158	95		0	
23 -	8.03	45 500	1,197	64,38		0	0
24 -	9.03	85 700	1,206	51,11		Tous morts à i <sub>3</sub> 0	

+ n° 8

- n° 7

TABLEAU N° 8 .



## V . RESULTATS ANTERIEURS ( 1974 - 1975 ) .

---

Des mesures ont été effectuées au C.O.B (Centre Océanologique DE Bretagne) durant les saisons 1973, 1974 et 1975.

Ne sont retenus ici que les résultats de 1974 et 1975. Tous, et en particulier les taux d'éclosion de 75 ne figurent pas sur le tableau de chiffres (page 33 ) : Faute de temps, les mesures n'ont pas toujours été faites régulièrement et les informations ne sont pas suffisamment nombreuses pour en tirer des conclusions.

1 9 7 4

BAC 20 m<sup>3</sup> EXTERIEUR

N° DE PONTE	DATE DE PONTE	NOMBRE D'OEUFs RECOLTES	LARVES	TAUX D'ECLOSION
1	28.03	13 000	14 400	110
2	29.03	120 000	46 000	38
3	29.03	30 000	27 000	90
4	30.03	120 000	31 200	26
5	31.03	150 000	64 000	43
6	1.04	130 000	20 000	15
7	2.04	50 000	30 000	60
8	7.04	60 000	6 000	10
9	8.04	170 000	156 400	92
	TOTAUX	843 000	395 000	

TABLEAU N° 9

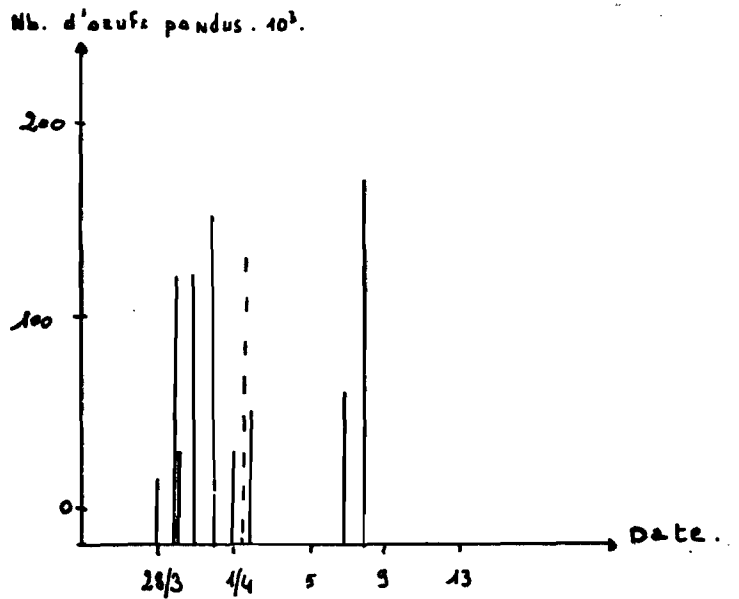
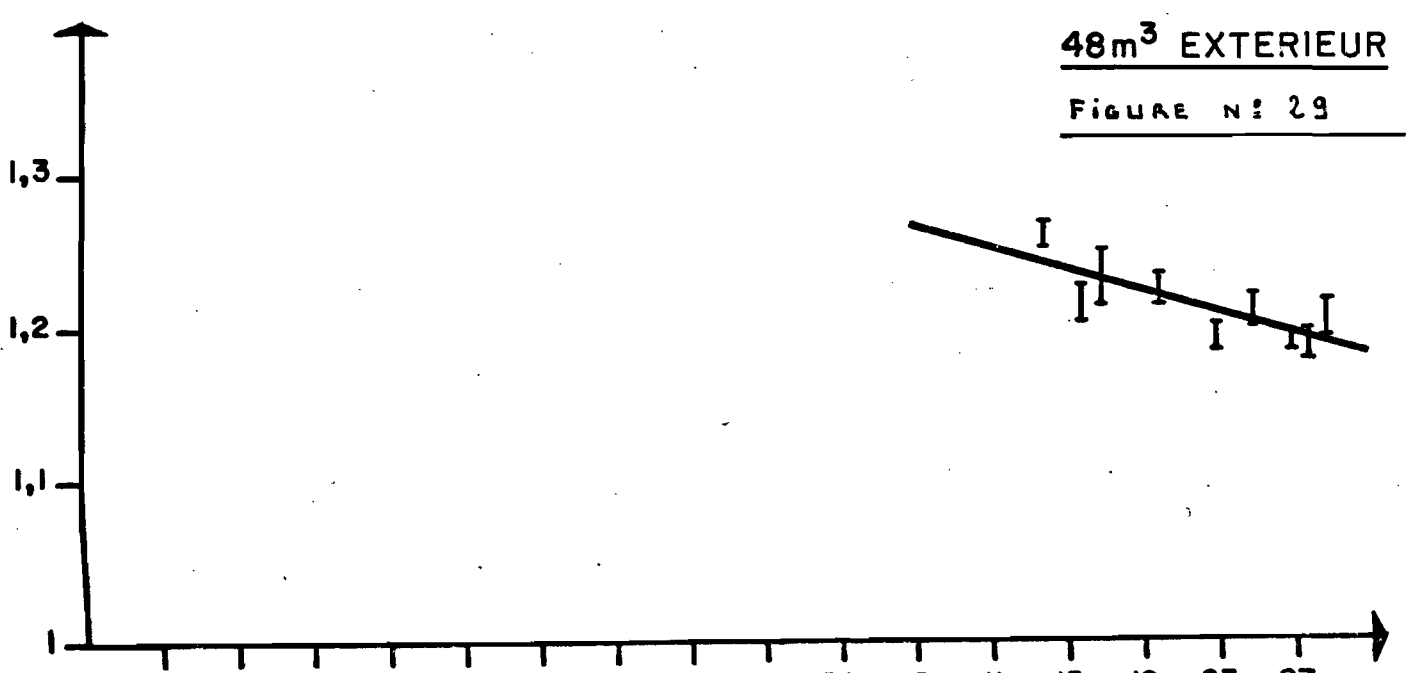
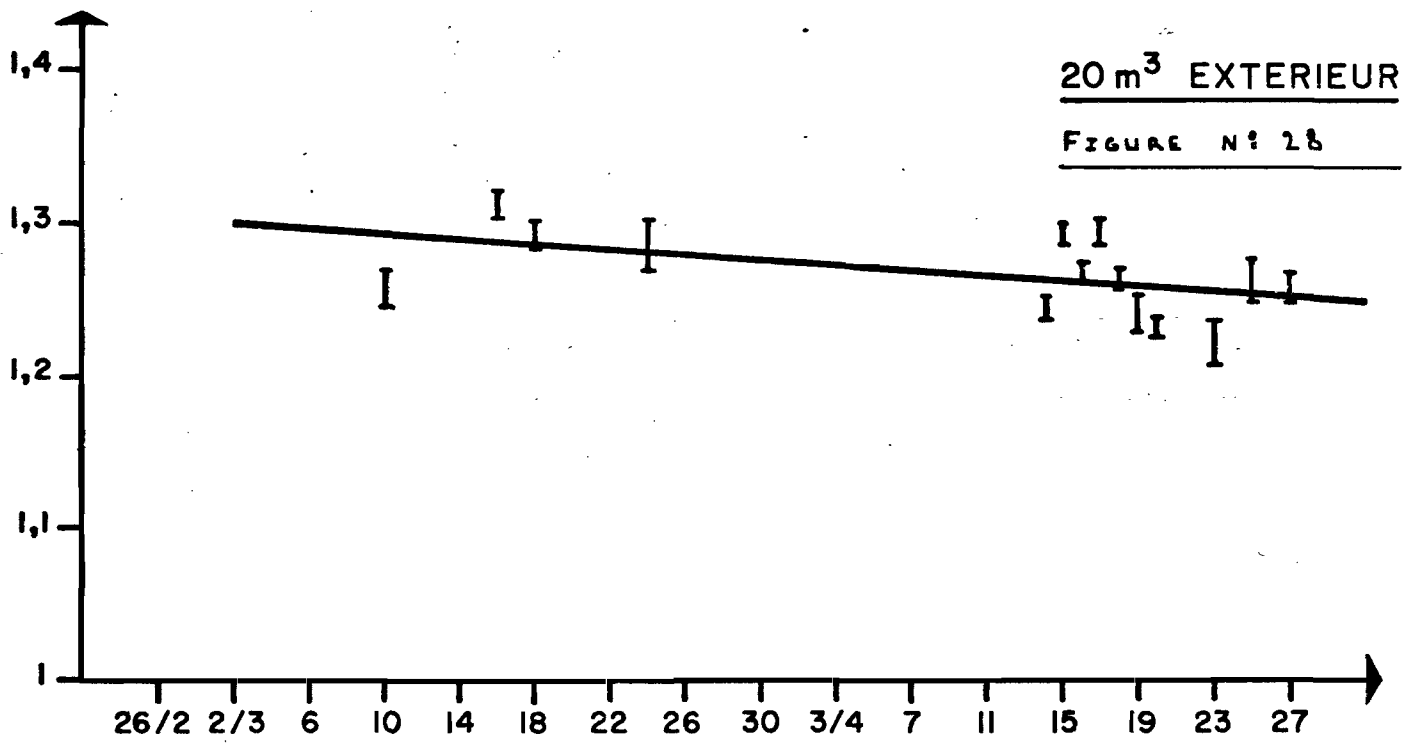
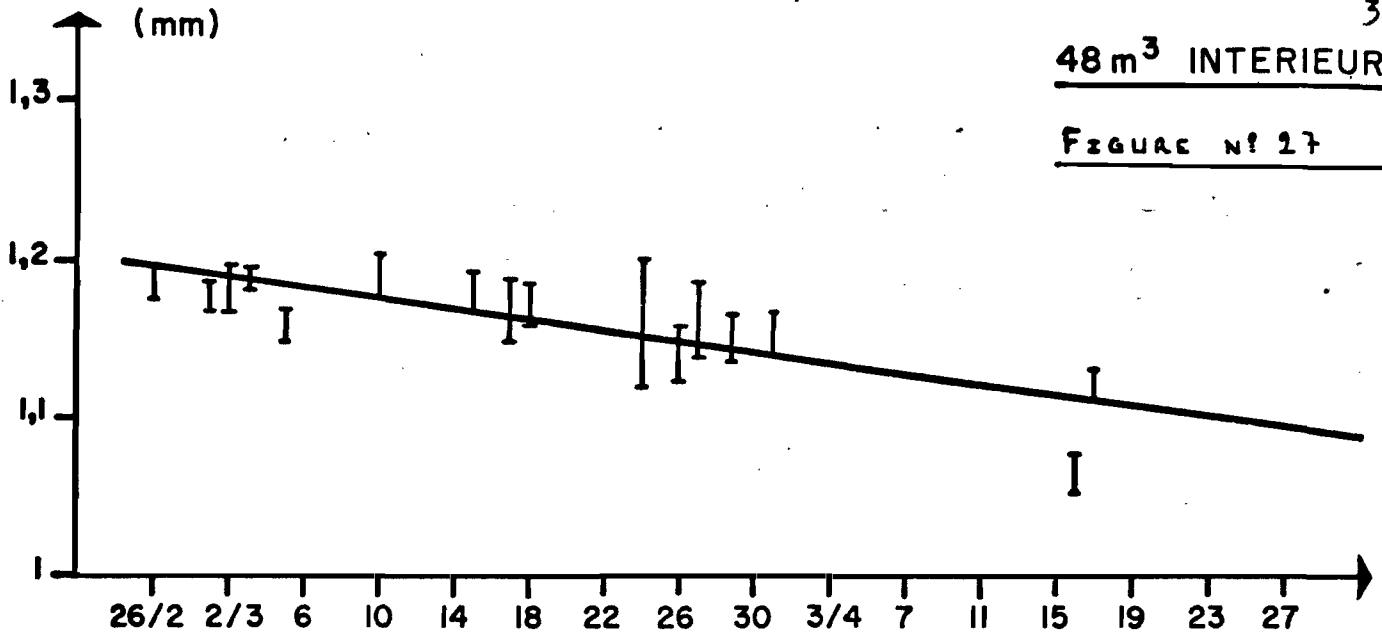


FIGURE N° 26

BAC	N° DE PONTE	DATE	NOMBRE D'OEUFES RECOLTES	TAILLE (mm)
48 m <sup>3</sup> INTERIEUR	1	26.02	20 800	1,19
	2	1.03	4 300	1,18
	3	2.03	5 600	1,18
	4	3.03	11 300	1,19
	5	5.03	20 400	1,16
	6	7.03	1 600	
	7	10.03	6 400	1,19
	9	15.03	27 000	1,18
	11	17.03	9 500	1,17
	12	18.03	6 100	1,17
	14	21.03	3 600	
	15	23.03	20 000	
	16	24.03	4 700	1,16
	18	26.03	1 700	1,14
	19	27.03	14 300	1,16
20	29.03	5 400	1,15	
21	31.03	12 500	1,16	
22	1.04	8 000		
28	16.04	21 000	1,07	
31	17.04	2 600	1,13	
20 m <sup>3</sup> EXTERIEUR	8	10.03	8 700	1,26
	10	16.03	13 500	1,31
	13	18.03	40 600	1,29
	17	24.03	19 300	1,29
	23	14.04	79 900	1,25
	25	15.04	311 000	1,30
	26	16.04	293 000	1,27
	29	17.04	273 000	1,30
	32	18.04	135 000	1,27
	33	19.04	155 000	1,24
	34	20.04	56 000	1,23
	36	23.04	165 000	1,22
	38	25.04	135 000	1,26
41	26.04	110 000		
43	27.04	129 000	1,26	
46	3.05	40 000		
48 m <sup>3</sup> EXTERIEUR	24	14.04	39 200	1,27
	27	16.04	18 200	1,22
	30	17.04	85 000	1,24
	35	20.04	72 000	1,23
	37	23.04	38 500	1,20
	39	25.04	6 200	1,22
	40	26.04	18 600	
	42	27.04	36 200	1,20
	44	28.04	20 700	1,20
45	29.04	11 500	1,21	

TABLEAU N° 10 .

Diamètre des oeufs  
(mm)



VI . DISCUSSION .VI . 1 Périodes de ponte et dates moyennes.

Ref. : Enregistrements de température : page 5 .  
Figure du nombre d'oeufs pondus dans le 48 E:p. 24  
Tableau général : page 40.

Dans le tableau qui suit sont regroupées dates et températures de début et fin de ponte.

année bac	1975	1976
48 I.	26/1 <sup>1</sup> au 17/3 (11°) (14° 5)	13/1 au 23/2 (11°) (14° 5)
48 E.	14/4 au 29/4 (11°) (12° 5)	29/2 au 19/5 (9° 5) (13°)
20 E.	10/3 au 3/5 (9° 9) (12°)	19/3 au 8/5 (9° 5) (13°)
20 E. jeunes		7,8,9 /3 (9°)

N.B: Les enregistrements de température ont été faits en 1975 dans le goulet, en 1976 dans le bac 48 m<sup>3</sup> extérieur, ce qui explique cette année l'irrégularité de la courbe.

Première constatation: la maturité sexuelle des des poissons du 48 I est influencée par le décalage en température et photopériode; les pontes ont lieu beaucoup plus tôt que dans les bassins extérieurs, mais à des températures plus élevées.

Les bacs 48 E et 20 E(jeunes) contiennent eux aussi des Bars méditerranéens. Il est vrai que nous n'avons pas l'assurance que ces derniers aient réellement pondu, puisque dans les circonstances de travail, il est impossible d'attribuer une ponte à telle ou telle femelle.

Contrairement aux 48 I et 20 E, dans le 48 E, la date moyenne de ponte se situe dans la seconde moitié de la saison de ponte. Autre point: sur la figure page 24, nous distinguons deux maxima: chacun correspondrait-il à un des types Atlantiques ou Méditerranéens? Nous manquons d'éléments pour répondre.

En admettant que les Bars Méditerranéens aient pondu dans le 48 E, il semble que ceux du 48 I suivent le décalage, mais avec un peu de retard : les températures de ponte le confirment.

VI . 2 Nombre d'oeufs pondus. Figures pages 20,23,27.

Le nombre d'oeufs pondus par les différents lots n'a cessé d'augmenter, depuis leur première année de reproduction au C.O.B, en milieu confiné.

En particulier, la production des poissons du 48 E passe de 350.000 en 1975 à 5,2 millions en 1976. En 1975, année où furent récoltées leurs premières pontes, tous les individus n'avaient probablement pas atteint leur maturité sexuelle: celle-ci dépend de la taille hivernale de l'animal avant sa première saison de reproduction ( GALL 74 ).

Les poissons du 48 I, bien que plus vieux et plus nombreux (il est vrai que le nombre exact de femelles n'est pas connu) produisent relativement moins que les bacs extérieurs.

KUNESH et FRESHMAN ont expérimenté sur deux ans deux lots de truite Arc-en-ciel dont:

-un témoin A, en lumière naturelle  
-un lot B en photopériode contrôlée, de façon à obtenir chaque année un décalage de deux mois entre les lots A et B.

D'après leurs résultats, les femelles grossissent de la même façon, mais à chaque saison de ponte, la production d'oeufs par femelle est inférieure dans le lot B, de même les oeufs pondus y sont en moyenne plus légers.

Généralement, les auteurs ne dissocient pas photopériode et température, l'importance relative de ces deux facteurs variant selon les espèces étudiées (KUNESH-1975 . DE VLAMING 1974).

La photopériode jouerait un plus grand rôle au niveau du départ de l'activité reproductrice et de la première phase de croissance des ovocytes, la température sur la fin de leur maturation.

( KUNESH sur le mulot-Mugil cephalus-

( DE VLAMING sur un cyprinidé: *Notemigonus crysoleuca*

Dans notre cas, les poissons n'accepteraient pas totalement le "forçage" en photopériode et température, d'où une perturbation des multiplications et croissance d'ovocytes.

VI. 3 Taille des oeufs.

1°/ Diamètre : nous regroupons ici les informations de différents auteurs concernant les diamètres des oeufs de Bar pêchés en mer. (d'après BOULINEAU.1974)

Méditerranée	[	RAFFAELE (1898) Naples	1,15 à 1,16 mm (rarement 1,2)
		BERTOLINI (1933) Naples	1,15 à 1,16
		BARNABE et RENE (1972) Sète	1,12 à 1,19
Atlantique	[	HOLT et BYRNE (1898) Plymouth	1,25 à 1,34
		JACKMAN (1954) Plymouth	1,26 à 1,51
		KENNEDY et FITZMAURICE (1968) Ireland	1,20 à 1,39
		BOULINEAU (1972) Brest	1,20 à 1,46

Une information supplémentaire sur des poissons ayant effectué leur cycle sexuel en captivité :

BARNABE et RENE (1976) Sète 1,07 à 1,30

Ces deux limites sont le résultat de l'observation de 200 oeufs environ sur deux pontes.

Pour des poissons de même origine, les données ne sont pas strictement identiques : les différences proviennent probablement de l'âge des géniteurs. De nombreux auteurs (ROUNSEFELL 1957, HANSON et WICKWIRE 1967, INCERPI et WARNER 1969) ont remarqué que plus les femelles sont vieilles, plus elles produisent un grand nombre de gros oeufs. La moyenne de taille de leurs oeufs est supérieure à celle d'oeufs provenant de plus jeunes animaux (GALL 1974).

Nos observations, en 1976, et celles de 1975 confirment l'existence d'une différence de diamètre des oeufs de poissons méditerranéens et atlantiques.

D'après les dernières données de BARNABE (1976), il existe un recouvrement des tailles dans l'intervalle 1,2 - 1,3 mm. Il n'est donc pas exclu que les Bars méditerranéens du 48 m<sup>3</sup> extérieur aient pondu des oeufs de taille minimum 1,227 mm.

Mis à part l'âge et l'origine des animaux, les différences de taille pour une même "race" trouvent une explication au niveau des conditions d'élevage. Est établie ci-après la liste des bacs contenant pour une même espèce, des poissons de même origine, avec leurs caractéristiques d'élevage et celles des oeufs qui y sont produits. Les Turbots, qui ont aussi fait l'objet de mesures cette année, nous apportent ici des renseignements supplémentaires.

48 I. Photopériode et température décalées.

Aliment composé.

Oeufs de Bars:petits - tendance à couler.

Oeufs de Turbots:à peine plus petits que dans le 48 E.

Mauvais taux de viabilité et très peu d'éclosion.

48 E. Photopériode et température naturelles.

Aliment naturel.

Oeufs de Bars:gros - flottant bien.

Oeufs de Turbot:beaucoup moins de perte dans les incubateurs.

20 E(jeunes).Photopériode et température naturelles.

Aliment composé.

Oeufs de Bars:un point essentiel:aucune survie à 15.

Bar : La comparaison des trois bacs,nous permet d'avancer une hypothèse:Les poissons sur granulé produiraient des oeufs de mauvaise qualité,tandis que les petites tailles incomberaient au décalage forcé de ponte.

Turbot :les remarques les concernant ne contredisent pas l'hypothèse ci-dessus.Pour l'appuyer,il manque des observations sur un bac extérieur avec aliment composé ou sur un bac intérieur sans granulés.

En 1977,le 48 I sera sur aliment naturel;il nous permettra donc de vérifier l'hypothèse avancée.

2°/ Comparaison des années 1975 et 1976.

En ce qui concerne les bacs 20 E et 48 E,les moyennes de taille ainsi que leurs limites inférieures et supérieures sont plus fortes d'une année sur l'autre.Cette augmentation parallèle à celle de l'âge de la femelle est normale,d'après ce qui est dit plus haut.

Au contraire,dans le 48 I,nous observons une diminution des moyennes,étayant l'hypothèse d'un effet de forçage de la ponte en avant-saison.

Les différences de moyennes des lots de poissons sont d'après les analyses de variance des valeurs de 1975 et 1976 hautement significatives. Chacun a ses caractéristiques propres,quant à la taille.



### 3°/ Evolution de la taille des oeufs au cours de la saison de reproduction:

Les tests F ont été effectués pour l'ensemble des points (x,y) = (temps, diamètre des oeufs), qui nous donnent des relations linéaires négatives seulement pour les Bacs 48 I et 48 E, en 1975 et 1976, avec les pourcentages suivants de variation autour de la moyenne :

Bac \ année	1975	1976
48 I	4,3	2,6
48 E	4,1	5,4

Ce phénomène connu chez la plupart des espèces marines n'est lié ni à la température ni à la salinité de l'eau dans laquelle se trouvent les géniteurs. Il s'agit d'un phénomène biologique (D.WARE 1975, BAGENAL 1970). Chez la Plie (SIMPSON 1959), la Truite arc-en-ciel (GALL 1974) et bien d'autres espèces, les poissons les plus vieux pondent avant les jeunes; leurs pontes comportent un plus grand nombre de gros oeufs.

Comme nous l'avons déjà dit, la taille hivernale du poisson décide de sa maturité sexuelle. Il ne faudrait donc pas parler d'âge, mais du nombre de saisons de reproduction. Dans ce cas, les variations de taille sont-elles plus marquées lorsqu'on compare des animaux dans leur 2<sup>ème</sup> ou 3<sup>ème</sup> saison de ponte ? Dans l'affirmative ceci expliquerait l'atténuation des pourcentages de variation dans le 48 I et l'absence de régression dans le 20 E.

Le lot 48 E est lui plus jeune. Il est possible que tous les poissons n'aient seulement atteint leur maturité sexuelle qu'en 1976. A l'intérieur de chaque type (Atlantique ou Méditerranéen) les variations de taille seraient plus grandes cette année, de même pour l'intervalle entre la plus grande taille d'oeuf du lot Atlantique et la plus petite du lot Méditerranéen. D'où une augmentation du pourcentage de variation autour de la moyenne.

### 4°/ Relation taille - nombre d'oeufs d'une même ponte

D'après GALL (1974), la taille des oeufs n'est généralement pas reliée au nombre d'oeufs pour une même classe d'âge. Dans le cas présent, quelque soit le lot considéré, y compris le 20 E dont on ne connaît pas l'âge des poissons, nous n'avons pas remarqué de relation entre ces deux paramètres.  
Quelques cas extrêmes :

	<u>Nombre d'oeufs</u>	<u>Taille moyenne</u>
20 m3 Ext.		
	2.044.000	1,28
	31.400	1,28
	22.500	1,27

Nous avons choisi comme exemple ce Bac où il n'existe

BAC	PERIODE DE PONTE			DATE MOYENNE DE PONTE		
	1974	1975	1976	1974	1975	1976
0 m <sup>3</sup> ERIEUR	du 28.03 au 2.04	du 10.03 au 3.05	du 19.03 au 8.05	2.04	21-22. 04	7.04
3 m <sup>3</sup> ERIEUR	0	du 14.04 au 29.04	du 29.02 au 19.05	0	21.04	12.04
8 m <sup>3</sup> ERIEUR	0	du 26.02 au 17.04	du 13.01 au 23.02	0	19.03	1.02
0 m <sup>3</sup> ERIEUR n° 8 EUNES	0		7.03			
0 m <sup>3</sup> ERIEUR n° 7 EUNES	0		8.03- 9.03			

TABIEAU

NOMBRE D'OEUF S PONDUS (en milliers)			MINI<TAILLE<MAX (mm)		TAILLE MOYENNE PONDEREE (mm)	
1974	1975	1976	1975	1976	1975	1976
843 000	1 913 600	6 992 000	1,22 1,267 1,313	1,249 < 1,281 < 1,319	1,268	1,281
	346 100	5 138 000	1,195 1,220 1,266	1,219 < 1,255 < 1,317	1,227	1,242
x 1000	206 800	2 332 500	1,067 1,161	1,116 < 1,150 < 1,183	1,160	1,139
		4 500		1,158		1,158
		81 200		<1,197 >1,206		1,201

N° 11 .

#### VI. 4 Taux de viabilité et d'éclosion.

1°/ Taux de viabilité: Mis à part les valeurs suspectes où le taux d'éclosion est supérieur au taux de viabilité, les résultats des observations (tableaux pages 20, 23 et 27) nous permettent d'affirmer que:

- Ce taux ne varie pas avec la taille des oeufs, ni avec l'importance de la ponte.

Remarque: Faute d'incubateurs, les pontes n° 34 à 44 ont séjourné quelques heures au soleil dans des bacs de polystyrène, sans circulation d'eau, avant que les mesures ne soient faites. Ceci explique par exemple, pour la ponte n° 40 de 2 millions d'oeufs, la valeur de 40% de viabilité.

- Le temps n'est pas non plus un facteur de variation. Parmi les courbes de régression testées, à savoir:

$$\begin{aligned} - y &= ax + b \\ - y &= a(\sqrt{x} + 0,5) + b \\ - y &= a(\log x + 1) + b \end{aligned}$$

aucune ne s'ajuste à l'ensemble des points :  
(x,y) = (temps, taux de viabilité), des différents lots de Bars.

Une analyse de variance effectuée sur la totalité des taux de viabilité recueillis, n'indique pas, quant à ces valeurs, que les pontes des bacs 48 I, 48 E, 20 E sont différentes.

Conclusion: Ce taux, à peine sous-estimé puisque avec le dispositif de pompage de l'eau dans les bassins tous les oeufs surnageants, entre deux eaux ou coulés sont récupérés, représente bien la qualité d'une ponte le jour de son prélèvement.

2°/ Taux d'éclosion: Le taux d'éclosion n'a pas en soi grand intérêt. Le but de l'incubation est d'obtenir le plus possible de larves à partir d'une ponte qui, on le sait dès le début, a un certain taux de viabilité. Il s'agit donc de chercher dans quelles mesures le POUVOIR d'éclosion d'un oeuf viable varie. Ce pouvoir est représenté par le rapport:

$$\frac{\text{Taux d'éclosion}}{\text{Taux de viabilité}} = \frac{E}{V}$$

### 3°/ E/V dans les grands incubateurs.

#### Tableau n° 10 - Figure n° 30.

- Les valeurs de E/V correspondent aux charges des incubateurs, calculées le jour de l'éclosion, à partir du nombre de larves et d'oeufs morts comptés.
- Une ponte supérieure à 200.000 oeufs est généralement distribuée dans deux ou trois incubateurs.

Après les tests de courbes de régression déjà citées, il ressort que seuls les résultats du 48 I se répartissent autour d'une courbe (dans ce cas il s'agit d'une droite). Jusqu'à des charges de 200.000 oeufs, E/V ne diminue que très peu avec la densité. Au delà, il est difficile de conclure; les résultats trop peu nombreux sont en plus très variables. Il aurait fallu chercher la limite de charge des incubateurs dans des concentrations plus élevées.

D'après la répartition des points des 20 E, 48 E et même 48 I, pour la plupart, les variations de E/V incomberaient surtout au soin porté à la manipulation. Les valeurs des 48 E et 20 E sont généralement plus faibles. Sans doute les pontes ont-elles été moins bien traitées, puisque très nombreuses à ce moment-là.

Pour des constatations plus solides, il faut se reporter aux petits incubateurs où les oeufs se sont développés dans des conditions plus homogènes:

- densités équivalentes .
- problèmes bactériens inexistantes .
- débits d'eau constants .

### 3°/ E/V dans les petits incubateurs. Pages 45, 46 et 47.

Il n'est pas décelé de relation nette entre E/V, le temps, le nombre d'oeufs pondus, ni leur taille (figure n° 31). Aucune courbe de régression ne s'ajuste aux points de cette figure.

D'autre part, bien souvent, les rapports E/V d'une même ponte, sont très différents entre le grand et le petit incubateur.

La lenteur du pipetage des oeufs, en début de saison, est ici certainement la cause des faibles valeurs des pontes du 48 I .

Tout ceci confirme encore l'existence d'un problème de manipulation.

Les premiers remèdes sont: d'apporter plus de soin à la mise en incubation des oeufs: en particulier essayer d'éviter des chocs thermiques

: de nettoyer et désinfecter

les bacs où sont disposés les incubateurs, encore plus souvent.

: de charger une seule personne

de la récolte des oeufs, l'habitude aidant sûrement à la réussite d'une opération.

BAC	N° DE PONTE	NOMBRE D'OEUF S MIS DANS LE GRAND INCUBATEUR	% VIABILITE (V)	% ECLOSION (E)	E/V	
48 I .	1	38 800	73	81	1,00	
	2	47 300	69	42	0,61	
	3	5 000	60	58	0,97	
	4	58 300	76	53	0,7	
	5	162 100	54	73	1,00	
	6	315 700	96	17	0,18	
	7	339 200	88	62	0,7045	
	8	123 200	81	75	0,93	
	9	87 400	77	72	0,935	
	10	90 900	65	52	0,8	
	12	32 400	80	72	0,91	
	13	42 700	31	39	1,00	
	14	12 600	87	77	0,885	
	16	225 600	63	29	0,4603	
	17	94 100	98	36	0,37	
	18	104 100	89	77	0,865	
	19	159 500	81	60	0,74	
	48 E .	21	171 000	82	43	0,52
		25	39 500	83	80	0,96
29		127 000	63	28	0,44	
35		154 200	93	26	0,28	
37		45 800	82	50	0,61	
38		70 000	50	29	0,58	
55		113 400	100	60	0,6	
61		127 000	96	65	0,68	
62		155 000	94	54	0,5744	
64		200 000	100	87	0,87	
66		79 500-80 400	100	17	0,17	
68		169 500	61	18	0,90	
71		118 000	25	0	0	
20 E .	27	130 000	38	37	0,97	
	30	216 800	84	30	0,36	
	31	31 400	90	68	0,76	
	32	224 000	65	60	0,92	
	33	151 000	97	9	0,092	
	40	84 000	40	20	0,5	
	47	64 900	73	76	1,00	
	49	220 400	98	23	0,2346	
	51	129 200	64	86	1,00	
	53	154 600	100	63	0,63	
	54	55 800	92	61	0,663	
	60	65 650	100	71	0,71	
	67	22 500	85	42	0,49	

TABLEAU N° 12 .

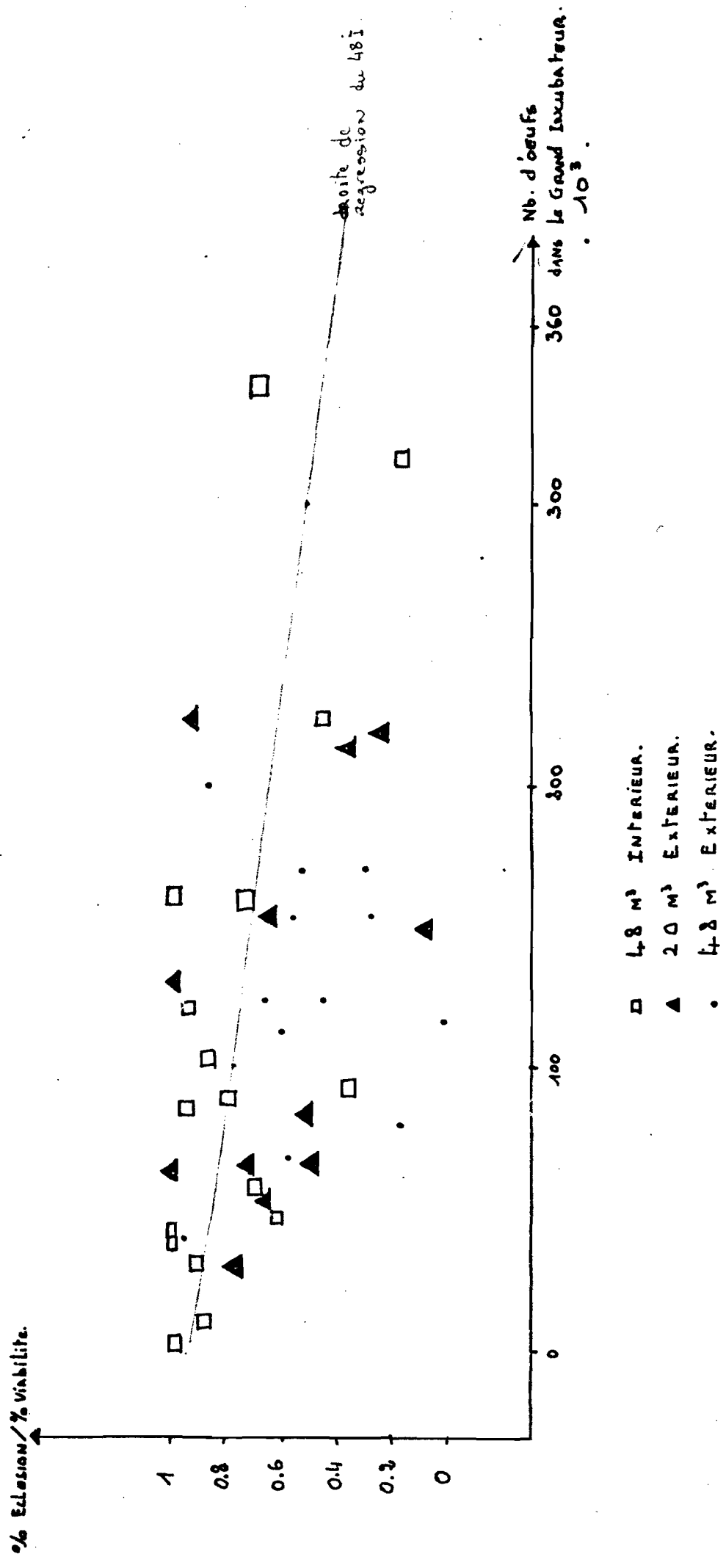


FIGURE N° 30 : Etude de la variation du Pouvoir d'eclosion des oeufs en fonction de leur densité dans les grands incubateurs.

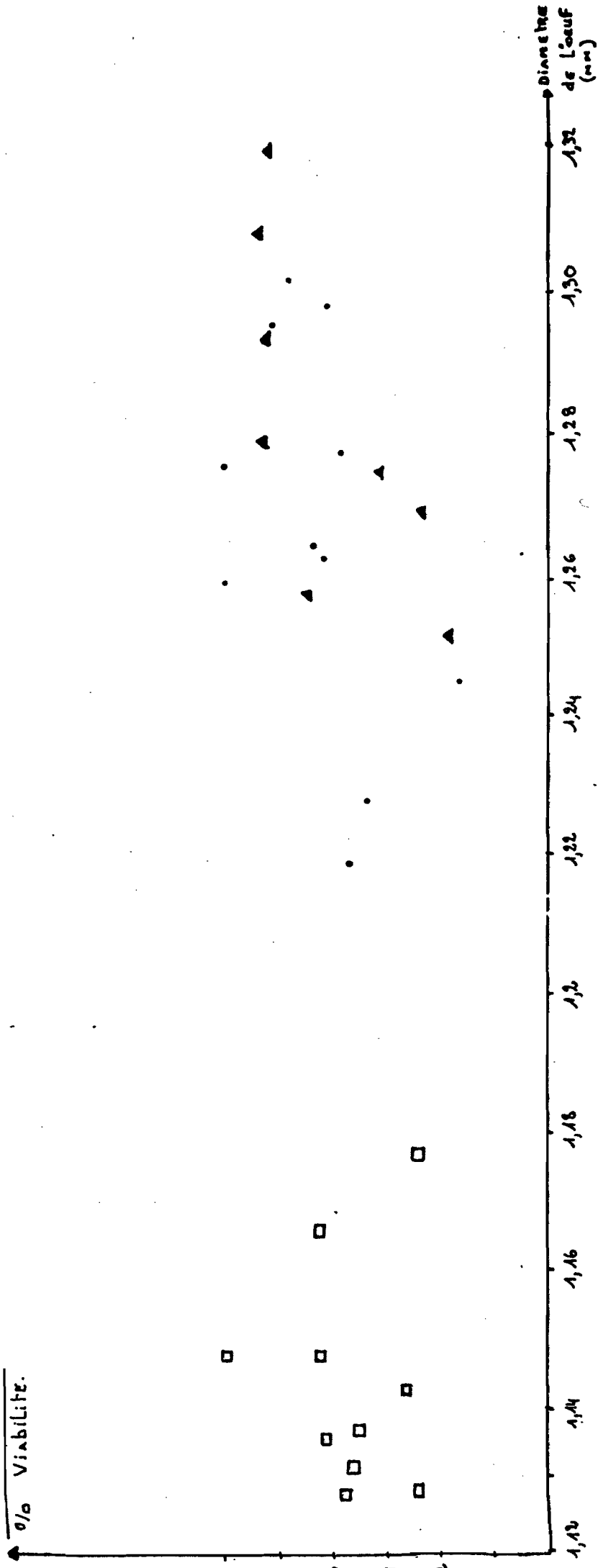
BAC	N° PONTE	DATE	% VIABILITE (V)	% ECLOSION (E) DANS PETITS INCUBATEURS	RAPPORT $\frac{E}{V}$	TAILLE DES OEUFS	
48 m <sup>3</sup> INTERIEUR	1	13.01	72,88	47,6 [105]	0,6531	1,166	
	3	16.01	60	12,26 [106]	0,2040	1,177	
	5	18.01	54,09	57,29 [96]	1,059	1,148	
	6	19.01	96,49	54,42 [147]	0,5639	1,128	
	7	20.01	87,71	30,97 [13]	0,3530	1,143	
	8	21.01	88,46	44,8 [25]	0,5064	1,137	
	9	23.01	77,09	48,95 [96]	0,6349	1,136	
	Problèmes de manipulation						
	17	19.02	98	27,92 [11]	0,2848	1,129	
	18	20.02	88,6	58,46 [30]	0,6598	1,148	
19	22.02	81,48	43,06 [37]	0,5284	1,132		
20 m <sup>3</sup> EXTERIEUR	32	25.03	64,7	54,8 [61]	0,8469	1,293	
	33	30.03	97	80 [75]	0,8247	1,319	
	47	13.04	73,17	12,38 [13]	0,1691	1,252	
	49	14.04	98	26,73 [01]	0,2727	1,269	
	51	16.04	63,9	26,44 [21]	0,4137	1,276	
	53	17.04	100	69,23 [30]	0,6923	1,258	
	54	19.04	92,30	81,20 [49]	0,8797	1,308	
	56	20.04	91,07	75,45 [10]	0,8284	1,279	
48 m <sup>3</sup> EXTERIEUR	25	12.03	82,69	50 [82]	0,6046	1,298	
	35	3.04	92,65	70 [13]	0,7555	1,302	
	37	4.04	82,35	66 [07]	0,8014	1,286	
	38	5.04	50	51,5 [32]	1	1,276	
	39	8.04	90	43,9 [23]	0,4877	1,228	
	46	12.04	89,23	60 [60]	0,6724	1,265	
	50	15.04	90,74	11 [99]	0,1212	1,245	
	55	19.04	100	57,14 [25]	0,5714	1,276	
	58	21.04	96	60,55 [47]	0,6307	1,264	
	63	3.05	80,76	87,38 [20]	1	1,259	
	68	9.05	61	33 [37]	0,5409	1,219	

TABLEAU N° 13 .



éclosion dans le Pt. Incubateur

% Viabilité.



- 4.8 m³ Interieur.
- ▲ 2.0 m³ Extérieur.
- 4.8 m³ Extérieur.

FIGURE N° 31 : Etude de la variation du Pouvoir d'éclosion des oeufs en fonction de leur diamètre.

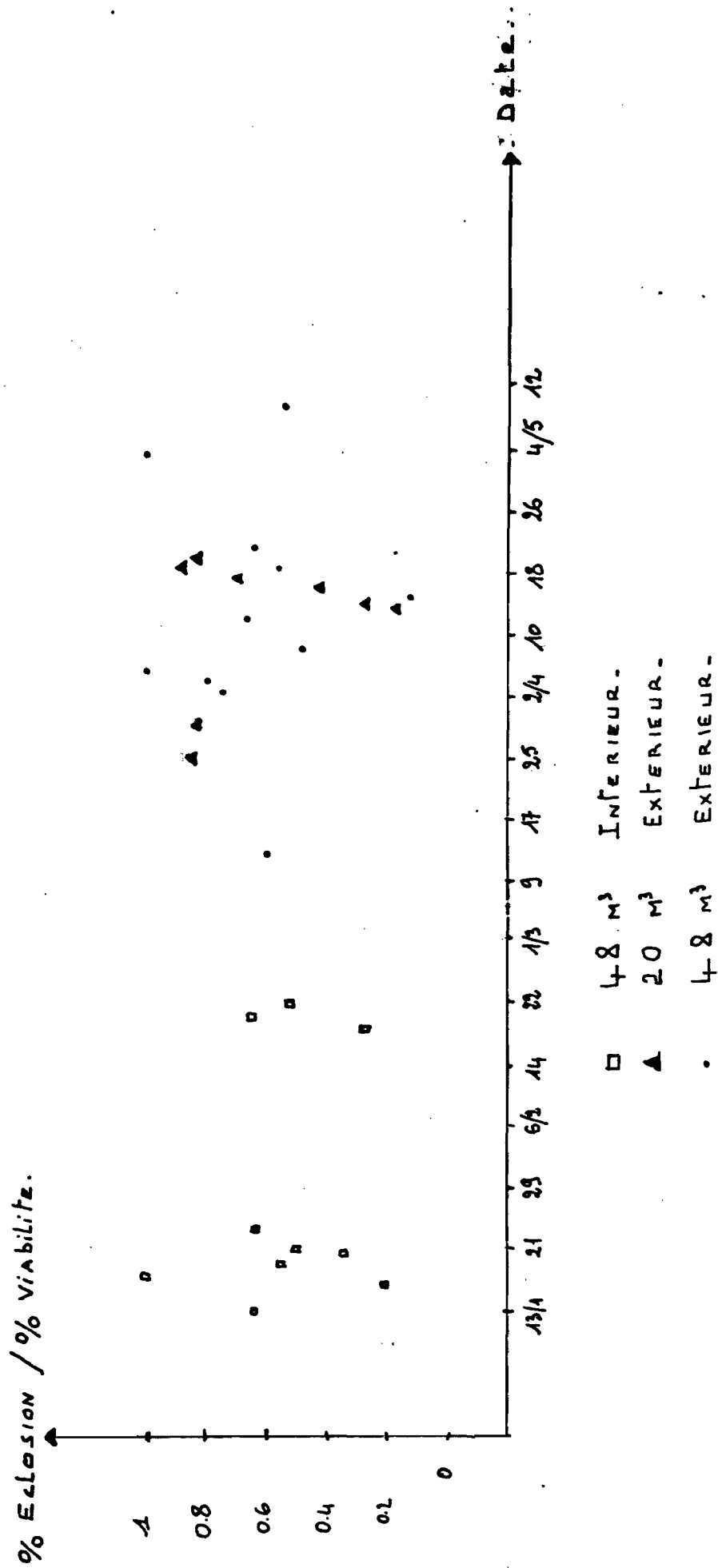


FIGURE N° 22 : Etude de la variation du Pouvoir d'eclosion des oeufs au cours de la saison de Ponte.

## VII ESSAIS DE MENSURATION DES LARVES .

---

GALL (1974) remarque après ses expériences sur la truite arc-en-ciel que les plus gros alevins (mesurés à 75 jours) provenaient des plus gros oeufs pondus, dans son cas par les femelles plus âgées.

Selon BLAXTER et HEMPEL (1963), les plus grandes larves ont tendance à survivre plus longtemps que celles écloses de petits oeufs.

Taille des oeufs, des larves et chances de survie dans l'élevage larvaire, sont donc liées. Il serait intéressant de pouvoir sélectionner les jeunes larves dès l'éclosion, par la taille, en vue de l'élevage.

### Mesures des larves fraîches.

En 1975, chaque fois qu'il était possible, un échantillon de larves de chaque ponte fut mesuré le jour de l'éclosion ou le lendemain. Tableau n° 13. Les résultats portés sur la figure page 50 :

Taille des larves =  $f$ (Taille des oeufs)  
forment deux groupes de tendance opposée, à savoir:

.La taille des larves augmente avec la taille des oeufs dans le 48 m<sup>3</sup> intérieur.

.Et inversement pour le 20 m<sup>3</sup> extérieur.

Sachant que l'éclosion d'une ponte s'étale sur environ 6 heures, que les larves croissent très vite les premiers jours (voir plus loin), il est fortement probable que l'origine de cette contradiction soit le moment où se fait l'échantillonnage.

### 1976 : Mesures sur la ponte n° 1 . Tableau n° 14

Des larves et leur vitellus sont mesurés afin de savoir si la densité des oeufs dans les incubateurs joue sur la taille des larves à l'éclosion. Elles sont prélevées lorsqu'il rest moins de 50% d'oeufs embryonnés.

Dans les plus petits incubateurs, où la température de l'eau est légèrement supérieure, l'éclosion survient un jour plus tôt. Ce facteur température ne fait pas varier la taille des larves à l'éclosion (BARNABE et RENE, BOULINEAU. 1972)

D'après BLAXTER et HEMPEL, 1963, la taille du vitellus augmente avec celle des oeufs, qu'ils soient demersaux ou pélagiques, de même pour les tailles du vitellus et de la larve. Dans ces conditions, l'ensemble des points de la figure page 52 :

Taille du vitellus / Taille de la larve =  $f$ (taille larve) représente non pas une différence de taille entre les deux lots, mais des phénomènes normaux de croissance larvaire et d'absorption du vitellus, révélant du même coup que les larves mesurées ne sont pas strictement du même âge.

PONTE N°	BAC N°	TAILLE OEUFS (mm)	TAILLE LARVES FRAICHES (mm)	JOUR DE MESURE
1	48 I	1,189	3,57	0
2	48 I	1,178	4,22	1
5	48 I	1,162	3,64	1
7	48 I	1,190	3,64	0
8	20	1,260	3,72	1
10	20	1,313	3,59	0
11	48 I	1,163	3,53	1
12	48 I	1,174	3,42	0
13	20	1,294	3,77	0
18	48 I	1,141	3,17	0
19	48 I	1,164	3,10	0
20	48 I	1,152	3,08	0
21	48 I	1,157	3,35	0
29	20	1,295	3,87	0
32	20	1,265	3,65	0
33	20	1,241	3,88	0
36	20	1,22	3,81	0
38	20	1,262	3,67	0
44	48 E	1,195	4,09	1

0 = Jour de l'éclosion

TABLEAU N° 14..

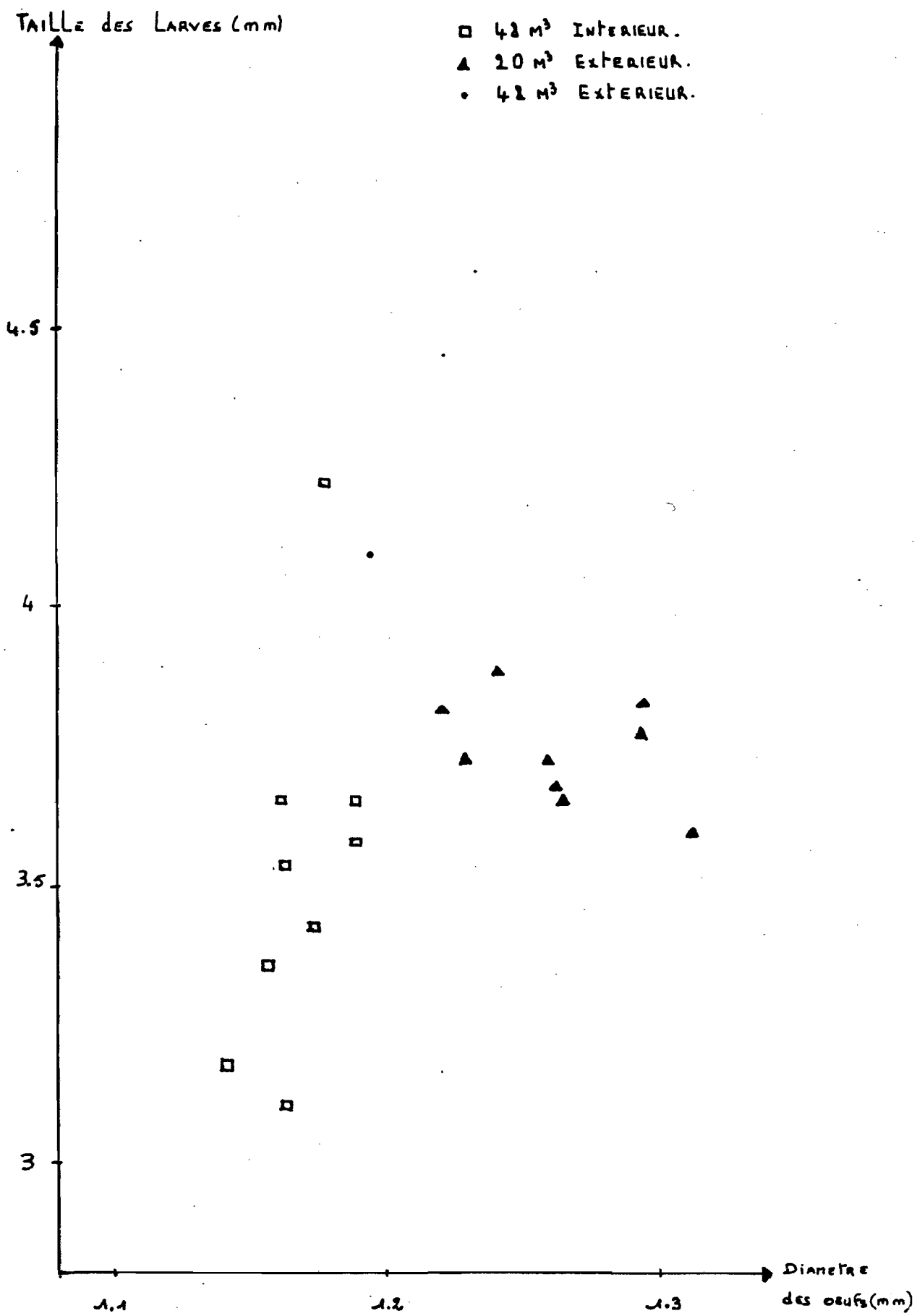
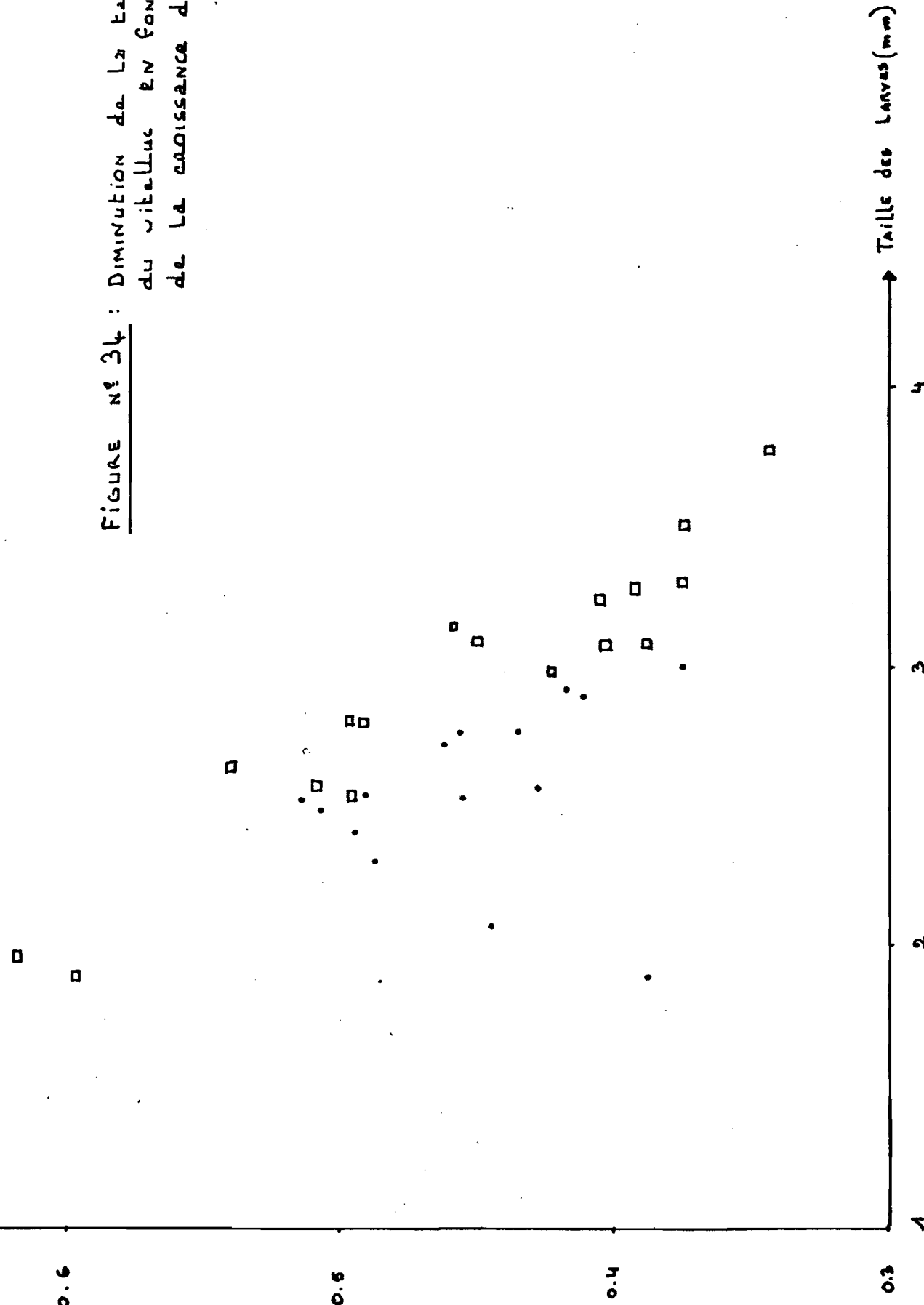


FIGURE N° 33 : INFLUENCE de la taille de l'oeuf sur

	TAILLE DES LARVES (L) (mm)	LONGUEUR DU VITELLUS (V) (mm)	V/L
GRAND INCUBATEUR	2,53	1,15	0,46
	2,76	1,196	0,43
	2,07	0,92	0,44
	2,76	1,26	0,46
	2,73	1,26	0,46
	2,99	1,12	0,38
	1,88	0,73	0,39
	2,3	1,12	0,49
	2,57	1,10	0,43
	2,53	1,24	0,49
	2,92	1,219	0,42
	2,53	1,03	0,51
	2,89	1,19	0,41
	2,41	1,19	0,50
	2,48	1,26	0,51
PETIT INCUBATEUR	2,57	1,31	0,51
	3,49	1,49	0,43
	3,289	1,242	0,38
	2,64	1,426	0,54
	3,08	1,38	0,45
	1,88	1,12	0,60
	3,24	1,31	0,40
	1,97	1,21	0,62
	2,99	1,26	0,42
	3,77	1,28	0,34
	3,28	1,28	0,39
	2,80	1,38	0,49
	3,15	1,44	0,46
	3,51	1,31	0,37
	3,08	1,24	0,40
3,08	1,19	0,39	
2,82	1,40	0,50	

Taille Vitellus / Taille Larve

FIGURE N° 34 : DIMINUTION de la Taille du vitellus EN fonction de la croissance des Larves.



□ Petit Incubateur.  
• Grand Incubateur.

Leur croissance, très rapide en début de vie, rend très difficile l'obtention de résultats comparables . Des mesures systématiques n'ont pas été entreprises en 1976, parce que peu susceptibles d'apporter des renseignements intéressants du fait de leur imprécision.

Le premier point serait d'obtenir avec précision une courbe de croissance des larves pendant les premières 48 heures. Ce dernier travail, long et très prenant, n'a pu être envisagé, faute de temps.

---



## CONCLUSION.

---

Cette étude a permis de cerner quelques problèmes relatifs à la ponte et à l'incubation des oeufs de Bar. Il en ressort différentes observations:

- C'est dans la première moitié de la saison de ponte que l'on recueille, pour un lot de poissons de même origine, un plus grand nombre d'oeufs.
- En ce qui concerne les pontes des poissons en seconde ou troisième année de reproduction (48 I et 48 E), la taille des oeufs diminue au cours du temps. Il est possible que les animaux les plus âgés pondent en premier des oeufs plus gros.
- Il n'y a pas de corrélation entre le taux de viabilité, et le nombre d'oeufs, leur taille ou le moment de la ponte. Un faible taux ne signale pas une défaillance de la part des mâles, puisque tous les oeufs sont généralement fécondés. Dans un but de sélection, il serait intéressant de tester les capacités reproductrices de chaque poisson.
- ↪ Les chances d'éclosion dépendent du soin porté à la manipulation, de la densité dans les incubateurs et de la propreté des pontes et du matériel utilisé. En règle générale, ces facteurs devraient être mieux contrôlés qu'ils ne le sont actuellement, même en pleine période de ponte. A ce moment-là, un plus grand nombre d'incubateurs limiterait les pertes.
- De la comparaison des résultats de 1975 et 1976, il ressort que le bac 48 m<sup>3</sup> intérieur, à photopériode et température décalées et sur aliment composé, produit des quantités plus faibles d'oeufs à caractéristiques peu satisfaisantes:

- .diamètre faible: 1,07 à 1,19 mm.
- .diminution des moyennes pondérées entre 1975 et 1976.
- .taux de viabilité légèrement plus faibles que ceux observés dans les bassins 48 E et 20 E.
- .tendance des oeufs à couler.

Actuellement, il semblerait que le décalage en photopériode et température soit responsable du petit diamètre des oeufs du 48 I, ainsi que de la faible augmentation du nombre d'oeufs pondus.

Par contre, la légère diminution du taux de viabilité et surtout le fait que les oeufs coulent, pourraient être incriminés à l'aliment composé. Ceci semble étayé par ce qui est observé dans le lot de jeunes bars stocké à l'extérieur dans un bassin de 20 m<sup>2</sup> et recevant ce même aliment:

En trois pontes, il n'a donné que des oeufs qui coulaient et dont le taux d'éclosion a été nul, alors que les taux de viabilité s'élevaient à 95,64 et 51%.

Pour vérifier cette hypothèse, les poissons du bac 48 I ont été passés sur nourriture naturelle en juin 1976. Il faut donc attendre la prochaine saison de ponte pour étudier l'influence de ce changement.

La possibilité d'étaler les pontes par le contrôle de facteurs externes tels photopériode et température, permettrait de limiter l'encombrement des salles d'élevage larvaire pendant les mois d'avril, mai et juin, et d'alléger le travail du personnel durant cette période.

Actuellement, ce contrôle n'est pas au point, quand on sait que les taux de survie des larves, à un mois, n'ont jamais dépassé 10% avec les oeufs du 48 I, alors qu'ils ont atteint 40% avec ceux des 48 E et 20 E.

Ce travail devrait se poursuivre au niveau des larves, les relations entre taux d'éclosion et taille et survie des larves apporteraient un complément d'information aux personnes chargées de l'élevage larvaire.

---

## BIBLIOGRAPHIE.

---

- BAGENAL : The interrelation of the size of fish eggs, the data of spawning and the production cycle. J.Fish Biol. (1971)3,207-209.
- BARNABE : Compte rendu sommaire de la campagne 1972-1973 de la reproduction contrôlée du Loup à Sète.
- BARNABE : Contribution à l'étude du Bar. Thèse d'Etat-1976-
- BARNABE, RENE, BOULINEAU :  
Chronologie de la morphogénèse chez le Loup ou Bar (*Dicentrarchus labrax*) obtenu par reproduction artificielle.
- BOULINEAU: Ponte naturelle et ponte induite hormonalement chez *Dicentrarchus labrax* en captivité. Colloque sur l'Aquaculture-1973-
- DE VLAMING :  
Effects of photoperiod and temperature on gonadal activity in the Cyprinid Teleost, *Notemigonus crysoleucas*. Biol.Bull. 148, 402-415 -1975-
- GALL : Influence of size of eggs and age of female on hatchability and growth in Rainbow Trout. Calif.Fish and Game.00(1) 26-35 -1974-
- KUNESH, FRESHMAN :  
Altering the spawning cycle of Rainbow Trout by control of artificial light. The progressive Fish Culturist.Vol.36, N° 4 -1974-
- KUO, COLIN, NASH, SHEHADEH :  
The effects of temperature and photoperiod on ovarian development in captive grey mullet (*Mugil cephalus*) Aquaculture.3. 25-43. -1974-
- LEMERCIER.Ph :  
Contrôle de la qualité d'oeufs de Turbot et de leur durée d'incubation.Rapport de stage-1975-
- WARE.D.W: Relation between egg size, growth and natural mortality of larval fish. J.Fish.Res.Board.Can.Vol 32(12) -1975).